

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO**  
**CURSO DE DIREITO**

**MARIANA VIEIRA DE SOUZA**

**MANIPULAÇÃO GENÉTICA HUMANA E SUAS IMPLICAÇÕES NO SISTEMA  
JURÍDICO**

**A regulamentação jurídica das pesquisas genômicas em humanos frente aos  
princípios da Bioética**

**São Leopoldo**

**2020**

MARIANA VIEIRA DE SOUZA

MANIPULAÇÃO GENÉTICA HUMANA E SUAS IMPLICAÇÕES NO SISTEMA  
JURÍDICO

A regulamentação jurídica das pesquisas genômicas em humanos frente aos  
princípios da Bioética

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em  
Ciências Jurídicas e Sociais, pelo Curso  
de Direito da Universidade do Vale do Rio  
dos Sinos – UNISINOS

Orientador(a): Prof(a). Dra. Raquel Von Hohendorff

São Leopoldo

2020

## **AGRADECIMENTOS**

Após a realização do trabalho de conclusão e de todos esses anos de formação, chega o momento crucial de demonstrar a minha gratidão incomensurável à todos aqueles que me acompanharam e auxiliaram nesse árduo processo.

Agradeço à minha mãe, Marylene Fernandes Vieira, pelo companheirismo e apoio inabalável ao longo de todos os anos da minha formação, ao meu pai, Gilberto Fagundes de Souza, pelo suporte e incentivo e ao meu avô, José Alberto de Souza, pelo estímulo frequente, assim como por ter proporcionado à minha instrução.

Aos demais familiares e amigos, pelo suporte e pela amizade incondicional demonstrados ao longo de todo o período em que me dediquei a este trabalho.

Minha gratidão a minha orientadora, Dra. Raquel Von Hohendorff, por todo apoio e paciência ao longo da elaboração do meu projeto final e por ter desempenhado essa função com tanta dedicação.

A todos os funcionários da instituição de ensino UNISINOS, por proporcionaram um ambiente propício para o desenvolvimento desse trabalho e à própria instituição, essencial na minha formação profissional e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

A todos os professores que me propiciaram tantos ensinamentos e me guiaram ao longo do processo de formação.

Aos meus colegas de curso, com quem convivi nesses anos de formação, pela troca de experiências que me permitiram crescer como formanda, mas também como pessoa.

E, por fim, agradeço a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

## RESUMO

O presente trabalho de conclusão tem como tema as implicações sobre o sistema jurídico em resposta às novas técnicas de manipulação genética humana fornecidas pela biotecnologia. Para a realização deste trabalho, utiliza-se como método a pesquisa científica, jurisprudencial e doutrinária, seguida da análise e interpretação. Este estudo se faz necessário em razão das diversas possibilidades de uso e comercialização que decorrem dessas inovações e é efetuado a partir da apreciação das correntes doutrinárias proacionistas, proativistas e moderadas, observando antagonismos e consensos dentre estas, assim como das tendências jurisprudenciais e legislativas nacionais e internacionais no tocante à matérias de cunho similar. Cumpre, inicialmente, desmembrar alguns dos conceitos mais essenciais ao assunto, para, em seguida, compreender do que se trata a engenharia genética e como a bioética atua e pode ser aplicada sobre esta. O objetivo desse estudo está em trazer uma perspectiva futura em relação à intervenção genética no ser humano, bem como seus benefícios e malefícios e relacioná-la aos direitos humanos. Por fim, tendo em vista a imprevisibilidade do tema, percebe-se que é impossível regulamentar uma prática ainda não consolidada, porém, é plausível a exigibilidade de que sejam observados os princípios básicos constitucionais e bioéticos frente aos quesitos práticos que surgem com a manipulação do gene humano.

**Palavras-chave:** Bioética. Bioengenharia genética. Biodireito. Dignidade Humana.

**Abstract:** The present work has as its theme the implications on the legal system in response to the new techniques of human genetic manipulation provided by biotechnology. Scientific, jurisprudential and doctrinal research, followed by analysis and interpretation are used as a method to achieve this study. The analysis is necessary due to the various possibilities of use and commercialization that result from these innovations and is carried out based on the appreciation of proactive, proactivist and moderate doctrinal currents, noting antagonisms and consensus among them, as well as national and international jurisprudential and legislative trends regarding matters of similar nature. It is necessary, initially, to dismantle some of the most essential concepts to the subject, to then understand what genetic engineering is all about and how bioethics operates and can be applied to it. The aim of this study is to bring a future perspective in relation to genetic intervention in human beings, as well as its benefits and harms, and its correlation to human rights. Finally, in view of the unpredictability of the topic, it is clear that it is impossible to regulate a practice that has not yet been consolidated, however, it is plausible to require the observation of basic constitutional and bioethical principles when faced with the practical issues that arise with the manipulation of the human gene.

**Keywords:** Bioethics. Genetic Bioengineering. Biolaw. Dignity of the human person.

## LISTA DE SIGLAS

ADI – Ação Direta de Inconstitucionalidade  
ADPF - Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental  
Art. - artigo  
CC – Código Civil  
CFM – Conselho Federal de Medicina  
CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento  
COMEST - *Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology*  
CTNBio - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança  
DNA - Ácido desoxirribonucleico  
DUDH – Declaração Universal dos Direitos Humanos  
ELA - Esclerose Lateral Amiotrófica  
EMRO - *embryo research oversight*  
IBC – Comitê Internacional da Bioética  
ISSCR - Sociedade Internacional de Pesquisa de Células-Mãe  
NGF - Fator de Crescimento Nervoso  
ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável  
OGM – Organismos Geneticamente Modificados  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PGD - Diagnóstico Genético Pré-Implantacional  
PGH – Projeto Genoma Humano  
PNB - Política Nacional de Biossegurança  
RNA – Ácido ribonucleico  
SCID - Síndrome da imunodeficiência combinada grave  
STF – Supremo Tribunal Federal  
STJ – Superior Tribunal de Justiça  
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 BIOENGENHARIA GENÉTICA .....</b>	<b>10</b>
2.1. Conceitos essenciais: Biotecnologia, bioética e biodireito.....	10
2.2 A ética aplicada sobre a manipulação genética humana.....	15
2.2. A engenharia genética e seus empregos práticos.....	20
<b>3. ENTENDIMENTOS DOUTRINÁRIOS FRENTE Á INOVAÇÃO BIOTECNOLÓGICA .....</b>	<b>29</b>
3.1. O conceito de risco e método de avaliação.....	30
3.2. As correntes favoráveis, contrárias e moderadas .....	33
3.2.1 Corrente favorável: Transumanismo .....	33
3.2.2 Corrente Contrária: Bioludismo .....	42
3.2.3 Correntes Moderadas.....	51
<b>4. IMPLICAÇÕES DA BIOENGENHARIA GENÉTICA NO SISTEMA JURÍDICO ...</b>	<b>58</b>
4.1 A bioética e o sistema jurídico internacional.....	59
4.2. A bioética e o sistema jurídico pátrio .....	65
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>74</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>78</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, vive-se em uma era em que a ciência, sob o intuito de melhorar a qualidade, bem como aumentar a expectativa de vida, tem dado especial atenção às pesquisas genéticas, em especial no que diz respeito às alterações e modificações genéticas de forma a facilitar tratamentos médicos, senão extinguir certas doenças de cunho hereditário. Apesar das técnicas de mudança genética descobertas até hoje não serem aplicadas no dia a dia, essa é uma hipótese que cientistas vêm sugerindo e prevendo a alguns anos. A manipulação e alteração genética é um assunto de cunho recente e que tem sido polemizada com cada vez mais frequência.

Essas pesquisas são, certamente, amparadas pelos sistemas jurídicos, seja pátrio, seja internacional. Os avanços trazidos pelas pesquisas, entretanto, fazem com que haja uma mudança no ser humano como o conhecemos. Surge, então, a questão principal: Como conciliar a ética e o direito perante essas inovações efetuadas no campo da genética?

A polêmica tornou-se ainda maior desde que houve a publicação da pesquisa realizada pelo cientista Junjiu Huang e sua equipe em 2015, na qual relata a bem-sucedida alteração genética realizada em embriões humano, corrigindo mutações genéticas. Essa pesquisa foi responsável pela divulgação de uma torrente de artigos, alguns aclamando outros repreendendo a prática, bem como pela realização de diversas conferências e debates internacionais, os quais serão apresentados e ponderados individualmente mais à frente.

Dessa forma, necessário entender até que ponto é justificável a modificação genética humana em observância ao direito à dignidade humana e à autonomia individual, porém sem que haja um rompimento das barreiras impostas por questões religiosas, éticas e jurídicas - especialmente as duas últimas.

A incompatibilidade entre a modificação genética e a ética é de extrema relevância quando considerada a importância dada às inovações no campo da bioengenharia mundial. A dignidade da pessoa, que vem sendo deixada de lado em toda essa argumentação, portanto, é de irrefutável valor para que haja uma conciliação nesse meio.

Dessarte, realiza-se uma análise com foco na bioética e no direito aplicado à bioengenharia genética, tendo em vista o aspecto inovador e tecnológico dessa



modalidade tão avançada e pouco compreendida da genética, envolvendo, assim, os conceitos de ética no direito e na medicina, com foco específico em modificações genéticas humanas feitas em laboratório.

A opção por esse tema tem sua justificativa na contemporaneidade e relevância do assunto e, dessa maneira, a inevitabilidade de se enquadrar a prática nas normas jurídicas que regulam a bioética, tendo em vista a rapidez com que despontam mais inovações científicas no campo da engenharia genética. Importa ainda verificar se a execução se adequa aos Direitos Humanos e princípios constitucionais vigentes, em especial a dignidade da pessoa humana.

Diante dessa exposição, delimitam-se os objetivos do trabalho de conceituar os termos essenciais à compreensão do tema, explanar como a bioética o baliza, apresentar as correntes doutrinárias favoráveis ou contrárias e, por fim, delimitar uma perspectiva futura em relação à intervenção genética no ser humano como base em toda a pesquisa realizada, relacionando-a com os direitos humanos e jurisprudência análoga e entender as dificuldades na aplicação da bioengenharia genética ao genoma humano sem atingir ou prejudicar os conceitos e entendimentos adotados em termos de dignidade humana e ética aplicados ao direito.

Sendo assim, o segundo capítulo cumpre em apresentar e definir a biotecnologia, a bioética e o biodireito, assim como a exposição da maneira com a qual é aplicada, atualmente, a ética sobre a engenharia genética e, por fim, exemplificar como tem sido ou pode ser utilizada a biotecnologia.

Em seguida, o terceiro capítulo fornece a exposição das correntes doutrinárias emergentes desde a pesquisa de Huang em 2015, além do posicionamento de Organizações e Convenções Internacionais.

Por fim, o quarto capítulo demonstra como tem sido e tende a ser o tratamento jurídico dos sistemas jurídicos globais à bioengenharia genética através de análise das legislações, convenções, comissões, diretrizes e afins exaradas por Organizações Internacionais, bem como da jurisprudência pátria aplicada a temas similares.

De modo a atingir os objetivos conjecturados, o trabalho em tese tem como metodologia a pesquisa descritiva, isto é, através do estudo de revisões bibliográficas atualizadas, de artigos, de jurisprudência, legislativas e doutrinárias.

Trata-se de uma pesquisa básica, isto é, cujo objetivo está em investigar um assunto já existente, aprofundando-o de forma a suscitar conhecimentos novos e

avançar à ciência. pesquisa será realizada por meio de revisões bibliográficas, jurisprudenciais. Por meio da investigação e interpretação do tema, busca-se descrever os eventos atuais, reconhecer dilemas e explaná-los.

## 2 BIOENGENHARIA GENÉTICA

Tendo em vista as imensas e velozes evoluções nos estudos científicos e tecnológicos, percebe-se que é necessária uma atenção maior à bioética, bem como ao biodireito no que diz respeito aos avanços no campo da biotecnologia, em especial quando levamos em consideração todas as possíveis alterações e maneiras em que essas evoluções podem vir a afetar nosso cotidiano e as gerações posteriores.

Os avanços são tantos e tão expressivos que se demonstra uma tarefa árdua sintetizá-las de forma a fazer uma análise extensiva da aplicação da ética e do direito sobre estas, porém, o objetivo maior do desenvolvimento científico está na realização pessoal, isto é, na felicidade, que representa o objeto máximo à condição humana. Nesse sentido, surgem os questionamentos intrínsecos aos avanços, sendo estes sumarizados nos limites entre a ética e o progresso.

Assim, essencial que seja percebido esse limite de forma a otimizar o desenvolvimento sem, no entanto, causar danos ou prejuízos aos interesses individuais e ou coletivos, ou seja, desde as esferas pessoais até a coletividade, como, por exemplo, o meio ambiente, isso porque “nem tudo o que é cientificamente possível é eticamente admissível”.<sup>1</sup>

Diante dessa explanação, inicialmente é fundamental conceituar alguns termos básicos a este estudo.

### 2.1. Conceitos essenciais: Biotecnologia, bioética e biodireito

A biotecnologia consiste em uma ciência tecnológica aplicada ao campo da biologia, cuja etimologia tem origem nos termos vida (bio), uso prático da ciência (tecno) e conhecimento (logia). Entre alguns de seus feitos estão a capacidade de produzir ou modificar organismos e a transferência de genes de um organismo para outro. Isto é, por biotecnologia entende-se a “aplicação dos processos biológicos

---

<sup>1</sup> MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus. **Curso de bioética e biodireito**. 4. ed. São Paulo: Almedina, 2020, p. 463.

visando a produção de materiais e novas substâncias para uso industrial, medicinal e farmacológico, entre outros”.<sup>2</sup>

Com a biotecnologia, a biomedicina acaba por derrubar a imagem que teríamos do corpo como um conjunto de órgãos e estruturas visíveis, mas constata a possibilidade de que as peças “ínfimas e abstratas” são susceptíveis de serem “isoladas, manipuladas, mobilizadas, recombinadas em novas práticas de intervenção que já não estão coagidas pela aparente normatividade de uma ordem vital natural”<sup>3</sup>. Conforme o autor, a política da vida no século XXI não busca “apenas curar dano orgânico ou doença, nem incrementar a saúde (...), mas mudar o que deve ser um organismo biológico, possibilitando calcular novamente os próprios processos vitais”<sup>4</sup>.

Ou seja, essa tecnologia trouxe intensas transformações não apenas para os âmbitos da saúde, indústria farmacêutica, pesquisa científica, produção de bens de consumo e o próprio meio ambiente, mas abalam também o corpo humano. É nesse interim que despontam dilemas éticos. A biotecnologia trouxe tanto poder e tantas alterações que se torna impossível que não seja efetuada uma reflexão ampla acerca das consequências, riscos e benefícios à luz da evolução do próprio ser humano.<sup>5</sup>

A autora Adriana Maluf<sup>6</sup> faz uma excelente abordagem dos maiores impactos trazidos pela biotecnologia ao cenário atual, apontando:

A biologização do ser humano e a ausência de limites biológicos; a busca da ausência de enfermidades (imortalidade?); o desenvolvimento de debates bioéticos; a transmutação de valores; a criação de novos direitos - o biodireito; a passagem da medicina preventiva para a medicina preditiva; o desequilíbrio ecológico das espécies; a monetarização da vida; mudanças de paradigmas; a exploração de novos ramos de experimentação científica (clonagem,

---

<sup>2</sup> MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus. **Curso de bioética e biodireito**. 4. ed. São Paulo: Almedina, 2020, p. 35-36;

<sup>3</sup> ROSE, Nikolas. **A política da própria vida: biomedicina, poder e subjetividade no século XXI**. Tradução: Paulo Ferreira Valerio. São Paulo: Paulus, 2013, p. 19.

<sup>4</sup> ROSE, Nikolas. **A política da própria vida: biomedicina, poder e subjetividade no século XXI**. Tradução: Paulo Ferreira Valerio. São Paulo: Paulus, 2013, p. 34.

<sup>5</sup> FURTADO, Rafael Nogueira. **Controvérsias sobre edição genética: Da crise do humanismo aos impasses da modificação do DNA**. 1. ed. Santa Maria: Arcó Editores, 2020, p. 15.

<sup>6</sup> MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus. **Curso de bioética e biodireito**. 4. ed. São Paulo: Almedina, 2020, p. 41

células-tronco, reprodução assistida, manipulação genética); análise dos interesses econômicos de mercado; implementação de políticas públicas; aumento da necessidade de cooperação internacional; alteração na formação da família e na identificação do ser humano. Grande é também o impacto no meio ambiente provocado pela engenharia genética, que lança no meio ambiente produtos da flora e da fauna alterados em sua composição gênica, e portanto, diferenciados, tornados mais resistentes à pragas ou a agentes que lhe são nocivos. Nesse sentido, vemos que há forte impacto da engenharia genética ou da biotecnologia no meio ambiente ao criar, mediante manipulação de moléculas de DNA e RNA recombinantes, organismos geneticamente modificados.

Dessa maneira, perceptível que se extingue a linha entre o que seria considerado melhoramento, tais quais a potencialização de traços naturais humanos, e tratamento.

Frente a tamanha evolução, indispensável que haja um respaldo legal adequado, inclusive no ramo da propriedade intelectual e maior ainda no que diz respeito à bioética, cujos maiores temas em debate são a clonagem, a manipulação gênica e a terapia gênica, a seleção pré-natal, a eugenia, os transgênicos, a utilização de células-tronco, a seleção de embriões, que levaria à uma alteração do patrimônio genético, à discriminação, ao uso coercitivo da prática, entre outros.

Assim, parece necessário que seja aprofundado o entendimento do que se trata a bioética em si, tendo em vista sua relevância e valia frente à concepção de uma legislação adequada quando às inovações biotecnológicas. A bioética é responsável por enfrentar à complexidade da conduta médica e dos impactos da biotecnologia.

A bioética surgiu na década de 70 com o objetivo de discorrer acerca dos conflitos nascentes do avanço tecnológico e tem tanto um viés tecnicista quanto humanista, é um produto da sociedade do bem-estar pós-industrial e da expansão dos direitos humanos da terceira geração, que marcaram a transição do Estado de direito para o Estado de justiça, visando a promoção da bioética e da responsabilidade frente à preservação da vida em sua mais ampla magnitude.<sup>7</sup> Esse estudo tem como base a pessoa humana como valoração maior, bem como a

---

<sup>7</sup> CORREIA, Francisco de Assis. Alguns desafios atuais da bioética. In: PESSINI, Leo; BARCHIFONTAINE, Christian de Paul de (Org). **Fundamentos da bioética**. 2.ed, São Paulo: Paulus, 2002, p. 31

dignidade, liberdade e autonomia e impõe a moralidade como resolução dos problemas.<sup>8</sup>

A bioética é o estudo transdisciplinar entre biologia, medicina, filosofia e direito que investiga as condições necessárias para uma administração responsável da vida humana, animal e responsabilidade ambiental. Considera, portanto, questões onde não existe consenso moral, estuda a moralidade da conduta humana no campo das ciências da vida, estabelecendo padrões de conduta socialmente adequados.<sup>9</sup>

Em outras palavras, a bioética “é o estudo sistemático do comportamento humano na área das ciências da vida e dos cuidados da saúde, quando se examina esse comportamento à luz dos valores e dos princípios morais”.<sup>10</sup>

Nesse mesmo sentido, para Pessini<sup>11</sup>, “a bioética estuda a moralidade da conduta humana no campo das ciências da vida, estabelecendo padrões de conduta socialmente adequados.”

A bioética faz uma conexão entre áreas como o direito, a filosofia, a teologia, a biologia, a medicina. O termo foi criado em 1970, sendo mencionado inicialmente no artigo “Bioethics, science of survival” de autoria do bioquímico Van Rensselaer Potter.

Potter delimitava a bioética como a “ciência da sobrevivência”, isto é, responsável por e necessária para proteger a espécie e o próprio planeta frente aos avanços tecnológicos. O autor compreendia a bioética “como uma ponte para o futuro”<sup>12</sup>, em função da conseqüente associação do meio ambiente com o indivíduo através da integração entre os conhecimentos e os valores morais.

No cerne da bioética está o seu processo de institucionalização por meio de comitês e comissões. O comitê de bioética é definido “como um corpo interdisciplinar de pessoas que têm por objetivo ensinar, pesquisar, prestar consultorias e sugerir

---

<sup>8</sup> SOARES, André Marcelo M.; PIÑEIRO, Walter Esteves. **Bioética e biodireito**: uma introdução. Coleção gestão em saúde, v. I. São Paulo: Loyola, 2002, p.72.

<sup>9</sup> SOARES, André Marcelo M.; PIÑEIRO, Walter Esteves. **Bioética e biodireito**: uma introdução. Coleção gestão em saúde, v. I. São Paulo: Loyola, 2002, p. 6-7

<sup>10</sup> REICH, Warren. **Encyclopedia of Bioethics**. New York: Free Press, 1978.

<sup>11</sup> PESSINI, Leo. A vida em primeiro lugar. In. PESSINI, Leo; BARCHIFONTAINE, Christian de Paul de (Org). **Fundamentos da bioética**. 2.ed, São Paul: Paulus, 2002, p. 5;

<sup>12</sup> POTTER, Van Rensselaer. Bioethics, the Science of Survival. In: **Perspectives in Biology and Medicine**. Johns Hopkins University Press. V. 14, N 1, 1970. p. 127-153. p. 128.

normas institucionais em assuntos éticos”<sup>13</sup>. Esse tipo de organização objetiva a determinação de um caminho a ser seguido quando enfrentados dilemas que lidam com a vida e a morte por meio de instrumentos jurídicos.

Segundo Bellino, os fundamentos da Bioética são os princípios elementares que compõem a base ou estruturam o sistema a partir das raízes éticas e dos pressupostos ontoaxiológicos, antropológicos e epistemológicos da Bioética.<sup>14</sup> Esses princípios são três: a autonomia ou autodeterminação, a beneficência (o bem maior do paciente) e a justiça (igualdade de benefícios e obrigações. Insta ressaltar que “nenhum destes princípios deve ser tomado em forma absoluta e separado dos outros, mas, segundo a lógica da complexidade, cada princípio deve ser tecido com o outro para evitar antinomias e efeitos não intencionais”.<sup>15</sup>

O primeiro princípio citado, da autonomia, diz respeito à liberdade e às decisões pessoais do paciente tendo como fundamento o consentimento livre e informado obrigatório. Por outro lado, o princípio da justiça requer não haja discriminação entre seres humanos, a não ser que seja em benefício dos menos favorecidos, o que implica na adição do segundo princípio. Esses três princípios representam condições de observância que não podem ser contornadas.<sup>16</sup>

Dessa forma, entendido o conceito central, possível passar à compreensão do chamado biodireito, uma vez que esse último tem como sua essência e fundamento a bioética.

O biodireito resulta do encontro da bioética com o direito e pode ser definido como uma nova área do estudo jurídico. Tem como objeto de estudo as relações jurídicas entre os avanços tecnológicos da biomedicina e o direito no âmbito do direito público. O biodireito “tem a vida por objeto principal, salientando que a verdade jurídica não poderá salientar-se à ética e ao direito, assim como o

---

<sup>13</sup> FRANCISCONI, Carlos Fernando; GOLDIM, José Roberto; LOPES, Maria Helena Itaquí. O papel dos Comitês de bioética na humanização da assistência à saúde. **Revista Bioética**, v. 10, n. 2, p. 147-157. Disponível em:

<[https://revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista\\_bioetica/article/view/219](https://revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista_bioetica/article/view/219)>. Acesso em: 15 mar 2021. p. 149

<sup>14</sup> BELLINO, Francesco. **Fundamentos da bioética**. Bauru: EDUSC, 1997, p. 21-22.

<sup>15</sup> BELLINO, Francesco. **Fundamentos da bioética**. Bauru: EDUSC, 1997, p. 205.

<sup>16</sup> BELLINO, Francesco. **Fundamentos da bioética**. Bauru: EDUSC, 1997, p. 217.

progresso científico não poderá acobertar crimes contra a dignidade humana, nem traçar sem limites jurídicos, os destinos da humanidade”<sup>17</sup>

Diego Gracia, dispõe que o “biodireito é a regulamentação jurídica da problemática da bioética, no sentido em que formula as relações peculiares entre ética e direito que se interrelacionam reciprocamente: ética como instância prática do direito e direito como expressão positiva da ética.”<sup>18</sup>

A bioética e o biodireito tratam de temas como o início da vida, a natureza jurídica do embrião, a esterilização de seres humanos, o aborto, os direitos do nascituro, as pesquisas com células-tronco, o desenvolvimento da clonagem, o transplante de órgãos e tecidos, a transfusão de sangue, a sexualidade humana, a segurança alimentar, a autonomia do paciente frente ao tratamento médico, à experimentação científica, a terminalidade da vida e a responsabilidade civil dos médicos e demais profissionais da área da saúde.

Compreendidos os termos e conceitos mais básicos e essenciais à manipulação genética e suas implicações jurídicas, entrar-se-á no campo específico da ética e como esta atua sobre a manipulação genética humana e influência o campo do direito no mesmo assunto.

## 2.2 A ética aplicada sobre a manipulação genética humana

Considerando-se a novidade que é a manipulação genética, ainda existe muito pouco a utilizar-se como respaldo legal favorável ou contrário à técnica. Ainda assim, é possível observar uma tendência de direcionamento se estudada a ética aplicada ao campo científico sendo por seus fundamentos intrínsecos, seja pela maneira como é trabalhada em circunstâncias similares – ou tão similares quanto possível.

O ser humano tende a ser finito e possuidor de certa vulnerabilidade característica à espécie, as pesquisas com biotecnologia, porém, têm buscado controlar esses atributos ao ponto de domar a morte. Fato é que foi capaz de aumentar a expectativa de vida ao longo dos anos.

---

<sup>17</sup> DINIZ, Maria Helena. **O Estado atual do biodireito**. 10.ed.. São Paulo: Saraiva Jur, 2017, p. 44

<sup>18</sup> GRACIA, Diego. **Fundamentos de bioética**, Madrid: Eudema, 1989, p. 576 e ss.



Dessa maneira, observar a forma com a qual aplica-se a ética sobre as práticas científicas que, assim como deve ser feito quanto à alteração genética, tenham sido amplamente debatidos em função de controvérsias éticas é essencial para compreender a direção que será tomada acerca da bioengenharia. Questões como a utilização do corpo humano e seus órgãos, a interrupção à gravidez, eutanásia, a utilização de dados genéticos, reprodução assistida e regulamentação de nascimentos e efeitos da filiação.

Aferidos os conceitos anteriores e estabelecendo uma maior compreensão da base do estudo, entende-se que, independentemente da evolução e acima de tudo, deve haver um respeito à vida, e, nesse sentido, percebe-se a dignidade humana como fundamento aos direitos fundamentais frente a todos os avanços da biotecnologia genética.

Do questionamento sobre os reais benefícios que esses avanços, e sua utilização, trarão para a humanidade, defluem muitos questionamentos bioéticos, a única certeza apresentada, seja no cenário pátrio, seja no cenário internacional é de que a dignidade da pessoa humana deve ser observada de forma central nesses desafios contemporâneos. Há necessidade de um amplo diálogo dentro da comunidade científica, observando a qualidade de vida e o respeito a esse princípio.

Isto porque “as práticas biomédicas, tornadas mais audaciosas, graças a um desenvolvimento tecnológico inusitado, envolvem, a partir de agora, a vida humana de forma integral, apreendendo-a, dominando-a e corrigindo-a, de acordo com os interesses em questão, isto é, procurando melhorar sua qualidade e fazendo suas fronteiras recuarem, como se fôssemos aprendizes de Deus.”<sup>19</sup>

Pela Constituição Federal, é o nascimento com vida o marco inicial para a condição humana e, a partir daí, a aquisição de personalidade jurídica, direito e obrigações, entretanto são salvaguardados os direitos do nascituro desde a sua concepção. Nestes termos, logo nota-se que o direito a vida é o primeiro direito rendido ao humano, sendo objeto de tutela tanto da própria Constituição, quanto pelo direito infraconstitucional e atos internacionais.

---

<sup>19</sup> LEITE, Eduardo Oliveira, **Da Bioética ao Biodireito**: reflexões sobre a necessidade e emergência de uma legislação, palestra proferida no Simpósio de Bioética e Biodireito, Londrina, 1997

Com o fim da II Guerra, o princípio da dignidade da pessoa humana tomou forma e importância mundial, sendo um consenso ético no mundo ocidental desde então. Fato que se torna evidente a disposição de que “Todos os homens nascem livres e iguais em dignidade e direitos” delimitada na Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão da Organização das Nações Unidas de 1948<sup>20</sup>.

Para Celso Lafer<sup>21</sup>:

A Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948 é um evento histórico inaugural. Representa uma inovadora concepção da organização da vida mundial. Aponta os rumos da conformação de um sistema internacional que transcende as normas do direito internacional interestatal ao reconhecer o valor próprio da dignidade humana, confirma a importância dos direitos humanos na construção da ordem mundial, servindo tanto como agente organizador e humanizador da vida coletiva quanto como propiciador da conduta pacífica dos Estados.

O princípio da dignidade é adotado de igual forma como valor supremo e princípio fundador do Estado, bem como fundamento aos direitos fundamentais tais quais a liberdade, segurança, livre expressão, saúde, etc., e está instituído explicitamente na Constituição Pátria<sup>22</sup>, a saber:

Art. 1º A República Federativa do Brasil, formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal, constitui-se em Estado Democrático de Direito e tem como fundamentos:  
(...)  
III - a dignidade da pessoa humana;

Na sua expressão mais essencial, dignidade significa que toda pessoa é um fim em si mesma, consoante uma das enunciações do imperativo categórico

---

<sup>20</sup> Assembleia Geral da ONU, **Declaração Universal dos Direitos Humanos**, 217 (III) A (Paris, 1948), Disponível em: <http://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/>; Acesso em 20 de novembro de 2020.

<sup>21</sup> LAFER, Celso. **A reconstrução dos direitos humanos**. São Paulo: Companhia das letras, 2006, p. 131.

<sup>22</sup> BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em 20 de novembro de 2020.

kantiano<sup>23</sup>. O princípio da dignidade humana veda a instrumentalização ou funcionalização de qualquer indivíduo, além de expressar a responsabilidade de cada um por sua própria vida, pela determinação de seus valores e objetivos. Como regra geral, as decisões cruciais na vida de uma pessoa não devem ser impostas por uma vontade externa a ela.

Nesse sentido, a dignidade está na autonomia privada e seu conteúdo inclui tanto a autodeterminação quanto o direito à liberdade e igualdade.

As pessoas têm o direito de eleger seus projetos existenciais e de não sofrer discriminações em razão de sua identidade e de suas escolhas. No plano dos direitos políticos, ela se traduz em autonomia pública, no direito de participação no processo democrático. Entendida a democracia como uma parceria de todos em um projeto de autogoverno, cada pessoa tem o direito de participar politicamente e de influenciar o processo de tomada de decisões, não apenas do ponto de vista eleitoral, mas também por intermédio do debate público e da organização social. Por fim, a dignidade está subjacente aos direitos sociais materialmente fundamentais, que correspondem ao mínimo existencial. Todo indivíduo tem direito a prestações e utilidades imprescindíveis à sua existência física e moral, cuja satisfação é, ademais, condição para o próprio exercício da autonomia privada e pública.

(...)

A dignidade como autonomia envolve, em primeiro lugar, a capacidade de autodeterminação, o direito de decidir os rumos da própria vida e de desenvolver livremente a própria personalidade. Significa o poder de realizar as escolhas morais relevantes, assumindo a responsabilidade pelas decisões tomadas. Por trás da ideia de autonomia está um sujeito moral capaz de se autodeterminar, traçar planos de vida e realizá-los. Nem tudo na vida, naturalmente, depende de escolhas pessoais. Há decisões que o Estado pode tomar legitimamente, em nome de interesses e direitos diversos. Mas decisões sobre a própria vida de uma pessoa, escolhas existenciais sobre religião, casamento, ocupações e outras opções personalíssimas que não violem direitos de terceiros não podem ser subtraídas do indivíduo, sob pena de se violar sua dignidade.<sup>24</sup>

Nesses termos, demonstra-se evidente que mesmo sendo individuais, algumas escolhas podem gerar impactos para a sociedade, por vezes, para a humanidade como um todo e, assim, essencial que sejam impostos valores externos aos sujeitos.

---

<sup>23</sup> KANT, Immanuel. **Fundamentação da metafísica dos costumes**. Lisboa: Ed. 70, 2004, p. 68 e ss.

<sup>24</sup> GOZZO, Débora; LIGIERA, Wilson Ricardo. **Bioética e direitos fundamentais**. São Paulo Saraiva 2012, p. 36-39.

No mesmo sentido, imperativo que nas pesquisas biotecnológicas seja observado o princípio da dignidade da pessoa humana.

O autor Oscar Vilhena, por outro lado, apenas de expressar o viés autonomista desse princípio, demonstra que existente o heteronomista também:

O princípio da dignidade, expresso no imperativo categórico, refere-se substantivamente à esfera de proteção da pessoa enquanto fim em si, e não como meio para a realização de objetivos de terceiros. A dignidade afasta os seres humanos da condição de objetos à disposição de interesses alheios. Nesse sentido, embora a dignidade esteja intimamente associada à ideia de autonomia, da livre escolha, ela não se confunde com a liberdade no sentido mais usual da palavra – qual seja, o da ausência de constrangimentos. A dignidade humana impõe constrangimentos a todas as ações que não tomem a pessoa como fim. Esta a razão pela qual, do ponto de vista da liberdade, não há grande dificuldade em se aceitar um contrato de prestação de serviços degradantes. Se o indivíduo decidiu, à margem de qualquer coerção, submeter-se a um tratamento humilhante em troca de remuneração, qual o problema? De fato, da perspectiva da liberdade não há problema algum. A questão é se podemos, em nome de nossa liberdade, colocar em risco nossa dignidade. Colocada em termos clássicos, seria válido o contrato em que permito a minha escravidão? Da perspectiva da dignidade, certamente não.<sup>25</sup>

Inclusive, nesse aspecto, documentos recentes sobre a bioética também adotam esse mesmo viés como é o caso da Convenção Europeia de Direitos Humanos e Biomedicina e da Declaração Universal do Genoma Humano e Direitos Humanos, da UNESCO, pois limita a liberdade em favor da coletividade.

Enfrentando ambos os lados da dignidade, assim expõe a autora Débora Gozzo<sup>26</sup>:

A dignidade como autonomia traduz as demandas pela manutenção e ampliação da liberdade humana, desde que respeitados os direitos de terceiros e presentes as condições materiais e psicofísicas para o exercício da capacidade de autodeterminação. A dignidade como heteronomia tem o seu foco na proteção de determinados valores sociais e no próprio bem do indivíduo, aferido por critérios externos a

---

<sup>25</sup> VILHENA, Oscar Vieira (col. de Flávia Scabin). **Direitos fundamentais** – uma leitura da jurisprudência do STF. São Paulo: Malheiros, 2006, p. 67.

<sup>26</sup> GOZZO, Débora; LIGIERA, Wilson Ricardo. **Bioética e direitos fundamentais**. São Paulo Saraiva 2012, p. 48-50.

ele. No primeiro caso, prevalecem o consentimento, as escolhas pessoais e o pluralismo. No segundo, o paternalismo e institutos afins, ao lado dos valores morais compartilhados pela sociedade. Como se pode intuir singelamente, a dignidade como autonomia legitima diferentes modalidades de morte com intervenção, desde que o consentimento seja genuíno, informado e livre de privações materiais. Já a dignidade como heteronomia serve de fundamento à proibição da morte com intervenção. Trazendo o debate para o âmbito do sistema jurídico brasileiro, não parece possível adotar, de forma excludente, um ou outro viés da dignidade humana. Mas, tendo como ponto de partida a Constituição, afigura-se fora de dúvida o predomínio da ideia de dignidade como autonomia. Dentro de uma perspectiva histórica, a Carta de 1988 representou uma ruptura com o modelo ditatorial intervencionista, constituindo o marco inicial da reconstrução democrática do Brasil. Daí a sua ênfase nas liberdades pessoais, parte essencial de um longo elenco de direitos individuais e garantias procedimentais. A dignidade como heteronomia obteve menos ênfase. Como visto, ela se move em torno de conceitos indeterminados como “moral pública” e “bons costumes”, por exemplo, que nem figuram no texto constitucional brasileiro.

Enfim, no que diz respeito à inviolabilidade do indivíduo frente à dignidade, possível citar o *leading case* que versou sobre a possibilidade de realização compulsória de exame de DNA para fins de comprovação de paternidade. O STF considerou que a realização forçada de exames invade a privacidade, a intimidade e a integridade física individuais, protegidas pela dignidade. Outro caso mais recente é o da discussão sobre o uso de algemas, que culminou, inclusive, na edição da Súmula Vinculante n. 11, sendo considerado o uso de algemas sem critérios, assim como a divulgação abusiva de imagens de indivíduos nessa condição tratamentos humilhantes e desonrosos (BRASIL. STF, HC 71.373-4/RS, 22-11-1996; BRASIL. STF, HC 89.429-1/RO, 2-2-2007).

Conclui-se, portanto, que o ordenamento jurídico brasileiro adota a dignidade como autonomia como base, no entanto, sem que deixar de lado o conceito de dignidade como heteronomia. Ou seja, as escolhas individuais prevalecem como regra geral, porém susceptíveis a exceções.

## 2.2. A engenharia genética e seus empregos práticos

Por engenharia genética entende-se a modificação da constituição genética de células ou organismos através do uso de técnicas científicas manipulação de genes,

o que acarreta diversificação de característica genética de determinado organismo. O DNA, por sua vez, compreende-se como uma imagem do indivíduo, isto é, a estrutura que abarca o conteúdo genético de um organismo e define as características próprias deste, uma vez que o conjunto de cada indivíduo é único e cujas informações são transmitidas às demais gerações.<sup>27</sup>

Nesses termos, a engenharia genética "permite manipular sequências de DNA, eliminando e corrigindo genes específicos".<sup>28</sup>

As pesquisas genômicas, ou seja, com genes, iniciaram-se na década de 70 e, atualmente, trata-se de foco da ciência realizada nos grandes polos mundiais. Tais pesquisas acarretaram na criação de OGMs (Organismos Geneticamente Modificados), assim como na transferência de genes entre espécies e garantem imensa evolução na criação de medicamentos, alimentos, hormônios, etc.<sup>29</sup>

Não obstante, o Projeto Genoma Humano (PGH), é um dos principais projetos da área no cenário internacional e tem em seu cerne o objetivo de compreender o ser humano em seu nível mais essencial através do mapeamento de todos os genes humanos e o sequenciamento completo de três bilhões de pares de bases de DNA do genoma humano. A partir desse projeto pretende-se na descoberta de novas ferramentas de diagnóstico, bem como novos tratamentos de doenças de origem genética, além da transferência do conhecimento para outras áreas, visando o desenvolvimento da biotecnologia moderna na agricultura, na zootecnia e no controle ambiental e do crescimento demográfico.<sup>30</sup>

Os maiores projetos com o genoma humana se desenvolveram na Alemanha, Áustria, Brasil, Canadá, China, Coreia, Dinamarca, Estados Unidos, França, Holanda, Israel, Itália, Japão, México, Reino Unido, Rússia e Suécia. "Em 1990 o PGH contava com a colaboração de mais de 5.000 cientistas, integrantes de 250

---

<sup>27</sup> MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus. Direitos da personalidade e os elementos genéticos para a identidade da pessoa humana. In. ALVES, Jones Figueiredo; DELGADO, Mario Luiz (org). **Novo Código Civil: questões controvertidas**. São Paulo: Método, 2003, p. 84 e 85

<sup>28</sup> FURTADO, Rafael Nogueira. **Controvérsias sobre edição genética: Da crise do humanismo aos impasses da modificação do DNA**. 1. ed. Santa Maria: Arco Editores, 2020, p. 16.

<sup>29</sup> MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus. **Curso de bioética e biodireito**. 4. ed. São Paulo: Almedina, 2020, p. 37.

<sup>30</sup> MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus. **Curso de bioética e biodireito**. 4. ed. São Paulo: Almedina, 2020, p. 40-41

laboratórios diferentes, dispondo de um orçamento variado de US\$ 3 bilhões a US\$ 5 bilhões”.<sup>31</sup>

Aliás, com o intuito de corroborar com o aprimoramento do Projeto Genoma Humano e suas técnicas, atualmente há diversos outros programas de genoma sendo desenvolvidos em diferentes espécies de animais e vegetais.

O Projeto Genoma procura, ainda, a cura de doenças e a diminuição de efeitos colaterais em tratamentos de forma a melhorar a saúde humana. Esse propósito se daria através da chamada geneterapia ou terapia gênica realizando um combate às anomalias congênitas, assim como identificando as causas da transmissão de patologias hereditárias de origem genética. Ademais, esse Projeto tem a capacidade de alterar até mesmo certos comportamentos do ser humana e característica da personalidade.<sup>32</sup>

Como leciona Mayana Zatz “além da análise de diagnósticos, de probabilidade de riscos e doenças, é necessário que se considere o impacto das informações sobre a vida dos pacientes, e por isso os princípios de privacidade e confidencialidade são considerados referências éticas obrigatórias na rotina do trabalho do geneticista”<sup>33</sup>.

Os avanços da genética geram problemas de ordem ética que precisam ser avaliados pelo biodireito, como exemplo o questionamento sobre a efetiva melhoria da qualidade de vida dos seres humanos e os riscos de degeneração genética do ser humano; a colocação em risco da vida e da saúde do ser humano, a interferência em direitos personalíssimos como a integridade física, a intimidade e a integridade genética do ser humano, entre outros<sup>34</sup>.

Estabelecido o conceito, importa então demonstrar e apresentar situações práticas em que é utilizada essa tecnologia.

Um dos primeiros exemplos passíveis de serem apresentados no que diz respeito à engenharia genética é o da clonagem, isso porque é uma de suas

---

<sup>31</sup> MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus. **Curso de bioética e biodireito**. 4. ed. São Paulo: Almedina, 2020, p. 134-135

<sup>32</sup>ZATZ, Mayana. **Genética**: escolhas que nossos avôs faziam. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2012, p. 41.

<sup>33</sup> ZATZ, Mayana. **Genética**: escolhas que nossos avôs faziam. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2012, p. 49

<sup>34</sup> ZATZ, Mayana. **Genética**: escolhas que nossos avôs faziam. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2012, p. 51.

aplicações mais conhecidas para a população em geral e bem-sucedidas no meio científico. Em uma síntese bastante adequada, Maluf<sup>35</sup> dispõe acerca da clonagem:

A clonagem pode ser definida como “um processo de produção de organismos geneticamente idênticos através da reprodução assexuada. Funciona como um mecanismo comum de propagação da espécie em plantas ou bactérias. É a produção de indivíduos geneticamente iguais a um outro mesmo ser vivo, seja ele um microrganismo, vegetal ou animal.

É ainda o processo natural ou artificial em que são produzidas cópias fiéis de outro indivíduo, geneticamente iguais e oriundo de uma única célula somática diferenciada, conhecido por clone. A palavra “clone” (do grego *klon*, significa “broto”) é utilizada para designar um conjunto de indivíduos que deram origem a outros por reprodução assexuada. O termo foi criado em 1903, pelo botânico norte-americano Herbert J. Webber, e segundo ele, o clone é basicamente um descendente de um conjunto de células, moléculas ou organismos geneticamente iguais à de uma célula matriz originária.

Entre seres humanos a discussão gira em torno da produção de uma cópia de si mesmo e as efetivas vantagens no feito, além da segurança (ou insegurança) jurídica e científica que essa técnica acarretaria.<sup>36</sup>

De forma a propiciar um maior entendimento do que significa a clonagem nos âmbitos da ética e jurídica, cabe explanar que existem duas formas de clonagem: a reprodutiva e a terapêutica.

A clonagem humana reprodutiva permite a reprodução de casais estéreis. Nessa forma, é retirado o núcleo de uma célula somática, que pode ser de qualquer tecido, inserir este núcleo em um óvulo e implantá-lo em um útero. Se este óvulo se desenvolver teremos um novo ser com as mesmas características físicas daquele de quem foi retirada a célula somática. Seria como um gêmeo idêntico nascido posteriormente.<sup>37</sup>

Nesse sentido, é possível perceber que essa espécie de clonagem acarreta em ofensa aos direitos da personalidade como identidade genética e a dotação genética diferenciada da humanidade (seu patrimônio genético), ofensa ao direito à vida, à

---

<sup>35</sup> MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus. **Curso de bioética e biodireito**. 4. ed. São Paulo: Almedina, 2020, p. 237.

<sup>36</sup> MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus. **Curso de bioética e biodireito**. 4. ed. São Paulo: Almedina, 2020, p. 238.

<sup>37</sup> ZATZ, Mayana. Clonagem e células tronco, *Revista de Estudos Avançados*, SP, v.18, n. 51, 2004, p. 249 e ss.



saúde, à identidade pessoal, à identidade genética dos ser humano, à integridade física, à intimidade, à imagem, à identidade psicofísica do ser humano, além de gerar confusão dos papéis sociais e familiares. Por essa razão, questiona-se a validade dessa prática.

Aliás, na comunidade internacional está vetada a clonagem reprodutiva na Alemanha, Espanha, França e Inglaterra e coíbe expressamente a prática o Conselho da Europa em sua Recomendação n. 1046/1986, n.14, bem como diversas Convenções internacionais como a Declaração Universal sobre o Genoma Humano e os Direitos Humanos de 1997, art.11; a Declaração sobre Clonagem de Seres Humanos de 2005.<sup>38</sup>

No Brasil, a clonagem humana reprodutiva está prevista no art. 26 da Lei 11.105/2005 (Lei de Biossegurança), inserida no capítulo VIII que diz respeito aos crimes e às penas, com imposição de pena de reclusão de dois a cinco anos, e multa.<sup>39</sup>

Em mais uma crítica a essa prática, aponta-se a possibilidade de que um clone assim gerado já nasça com danos pertencentes ao clonado, isso porque as células somáticas sofrem agressões ao longo do tempo, que terminam por danificar o material genético, tornando impossível garantir a integridade dos genes da célula e, por conseguinte, do próprio clone.<sup>40</sup>

Por outro lado, como razões favoráveis para a criação do clone humano aponta Rita Kelch<sup>41</sup> “funcionar como repositório de tecidos, solução de problemas de esterilidade, desejo de autorreproduzir-se”.

O status jurídico do embrião clônico é outra questão que gera discussão na área da bioética, em especial na equivalência jurídica ou não frente ao embrião gamético, que apresenta carga genética diferenciada visto que sua produção não teria a participação masculina, sendo produzido apenas por uma única célula feminina. Caso fosse entendido que o embrião clônico somático também pertence à

---

<sup>38</sup> MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus. **Curso de bioética e biodireito**. 4. ed. São Paulo: Almedina, 2020, p. 243.

<sup>39</sup> BRASIL, LEI Nº 11.105, DE 24 DE MARÇO DE 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/l11105.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.html)> Acesso em: 20 nov. 2020

<sup>40</sup> DINIZ, Maria Helena. **O estado atual do biodireito**, 10ª Ed., São Paulo: Saraiva, 2017, p. 505.

<sup>41</sup> KELCH, Rita. **Direitos da personalidade e clonagem humana**, ed. 6. São Paulo: Método, 2000, p. 100.

espécie humana, conclusivo que este seria titular de bens jurídicos, como o direito à vida, à dignidade humana, à integridade física, entre outros. Em relação à clonagem terapêutica, ou seja, clonagem humana não reprodutiva que consiste na remoção do núcleo de um ovo doado que é reprogramado com uma pequena porção de material genético do receptor e desenvolvido em laboratório, podem ser utilizadas essas células na fabricação de diferentes tecidos, o que é vantajoso no sentido de evitar a rejeição se o doador é o próprio paciente.<sup>42</sup>

Por significar a destruição do embrião, essa técnica conflita com as deliberações da lei de Biossegurança que proíbe a experimentação científica, assim como as deliberações da Resolução 2.168/17 do CFM que trata da reprodução assistida.

Nesse sentido, as palavras de Adriana Maluf<sup>43</sup>:

Quanto ao tratamento legal que recebe a prática da clonagem na Constituição Federal temos: em seu art. 225, visa proteger o meio ambiente, tutela para tanto a diversidade e integridade do patrimônio genético do país e fiscaliza as entidades dedicadas à pesquisa e à manipulação do material genético; tutela a saúde no art.6o, a dignidade humana no art. 5o. Desta forma, entendemos como inconstitucional a clonagem por ferir a norma constitucional. A Instrução Normativa 8 da CTNbio de manipulação genética em humanos e clonagem em humanos, foi o primeiro diploma pátrio a tratar do tema, proibindo experimentos de clonagem através de qualquer técnica. A Instrução Normativa 9 da CTNbio reafirma os princípios da Resolução 466/12 (que estabelece normas e diretrizes para pesquisas em seres humanos) do CNS no que refere à obrigatoriedade de respeito aos princípios básicos da bioética. O Código Civil de 2002 foi silente em relação às repercussões da clonagem notadamente no que toca ao direito de família e das sucessões. A Lei de Biossegurança, Lei n. 11.105/2005, define a clonagem reprodutiva e terapêutica em seu art. 3o, VIII a X em seu art. 6o, IV proíbe a clonagem humana.

Para além da clonagem, técnica que já está bastante desenvolvida e da qual os cientistas possuem amplo entendimento, existe a possibilidade da alteração genética humana, tema dessa pesquisa.

---

<sup>42</sup> NAMBAM, Edson Tetsuzo. **Manual de bioética e biodireito**, São Paulo: Atlas, 2015, p. 63; LOUREIRO, Cláudia Regina Magalhães. **Introdução ao Biodireito**, São Paulo: Saraiva, 2009, p. 155

<sup>43</sup> MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus. **Curso de bioética e biodireito**. 4. ed. São Paulo: Almedina, 2020, p. 243-244.

A edição genética consiste em “apagar” certos trechos do DNA e na inserção de genes diferenciados em seu lugar, em geral, sem alteração da estrutura básica do DNA. Uma boa analogia é a de um texto no qual apagamos certas palavras ou letras e as reescrevemos. Essa técnica pode ser aplicada tanto em células germinativas, ou seja, gametas (óvulos, espermatozoides e suas células precursoras) e embriões em estágio inicial de desenvolvimento, quanto em células somáticas (todas as demais células adultas do organismo. Vale relevar que as alterações nessas segundas células não são herdáveis geneticamente.<sup>44</sup>

Nesse sentido, notório que o desenvolvimento da edição genética implica na possibilidade da modificação do genoma de qualquer ser vivo e tal hipótese levanta dúvidas e preocupação.

Existem duas alternativas básicas de execução, sendo estas o tratamento e o melhoramento. Isto é, as técnicas de edição tendem a gerar vastos benefícios em áreas da saúde como o tratamento de doenças, áreas como a pesquisa biomédica, as ciências ambientais e a agropecuária, mas também tem aplicação para fins de customização das características centrais humanas, para além do tratamento médico.<sup>45</sup>

No âmbito do terapêutico, é buscado, através da inserção de novos genes, tratar patologias por meio do aperfeiçoamento de terapias celulares e genéticas.<sup>46</sup>

Furtado<sup>47</sup> faz uma ótima síntese dos imensos benefícios da edição genética para com a medicina com base nos estudos do Maeder e Gersbach, a saber:

O tratamento do câncer, baseado na imunoterapia com células T, também se beneficia das técnicas de edição. A imunoterapia tem se mostrado uma estratégia promissora, na qual células de defesa do próprio paciente são reprogramadas ex vivo para atacar tumores. As técnicas de edição entram em cena ao contribuírem para esta reprogramação, conferindo-lhe maior eficácia

---

<sup>44</sup> FURTADO, Rafael Nogueira. **Controvérsias sobre edição genética: Da crise do humanismo aos impasses da modificação do DNA**. 1. ed. Santa Maria: Arco Editores, 2020, p. 59.

<sup>45</sup> FURTADO, Rafael Nogueira. **Controvérsias sobre edição genética: Da crise do humanismo aos impasses da modificação do DNA**. 1. ed. Santa Maria: Arco Editores, 2020, p. 61

<sup>46</sup> MAEDER, Morgan L.; GERSBACH, Charles A. Genome-editing technology for gene and cell therapy. **Molecular Therapy**, v. 24, n. 3, p. 430-446, 2016. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525001616309613> >. Acesso em: 06 maio 2021.

<sup>47</sup> FURTADO, Rafael Nogueira. **Controvérsias sobre edição genética: Da crise do humanismo aos impasses da modificação do DNA**. 1. ed. Santa Maria: Arco Editores, 2020, p. 62.

Doenças hematológicas, como a síndrome da imunodeficiência combinada grave (SCID), a anemia falciforme e a beta-talassemia têm sua origem em mutações genéticas, passíveis de correção por edição. A correção visaria mutações no cromossomo X ou no gene para a proteína ADA, no caso da SCID, ou mutações no gene para a proteína beta-globina, no caso da anemia falciforme e da beta-talassemia.

O potencial terapêutico da técnica estende-se a distúrbios sanguíneos como hemofilia A e B, cuja causa reside no déficit de fatores coagulantes, secretados pelo fígado. A edição de células do fígado permite ainda tratar outros distúrbios, como a doença de Tay-Sachs e níveis elevados de colesterol.

Em sua fase inicial, estudo conduzido por Li et al. (2014) realizou de forma bem sucedida a edição de genes responsáveis pela distrofia muscular de Duchenne. O procedimento foi aplicado a células-tronco de pacientes, mediante as técnicas TALEN e CRISPR-Cas9. Doenças como Huntington e a esclerose lateral amiotrófica (ELA) são candidatos igualmente adequados à edição genética.

Em contrapartida aos avanços científicos em modos de eliminar enfermidades que têm nos afligido há muito, pode ser observado que é possível, inclusive, que haja intervenção na natureza biológica da espécie humana e é essa possibilidade que levanta debates no que diz respeito aos dilemas éticos e gera controvérsias por conta dos riscos biológicos e sociais que representa em decorrência dos efeitos indesejáveis e do uso indevido.<sup>48</sup>

Toda essa discussão foi ensejada principalmente com a manipulação de células germinais realizada no laboratório de Junjiu Huang e sua equipe, na China, cuja pesquisa foi publicada na revista *Protein & Cell* em 18 de abril de 2015<sup>49</sup>. Insta ressaltar que a pesquisa foi realizada apesar da moratória para as tentativas de edição genética de embriões humanos, pela Sociedade Internacional de Pesquisa de Células-Mãe (ISSCR).<sup>50</sup>

Os posicionamentos acerca do assunto são inúmeros. Enquanto certos autores defendam a técnica outros não percebem qualquer benefício que subestime os seus

---

<sup>48</sup> LUGARINHO, Liliana Maria Planel. **Bioética na incorporação de procedimentos**, um olhar exploratório na saúde suplementar. 2004.

<sup>49</sup> LIANG, Puping. et al. CRISPR/Cas9-mediated gene editing in human tripronuclear zygotes. **Protein & Cell**. Maio, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s13238-015-0153-5>>; Acesso em: 02 jan 2021.

<sup>50</sup> OLIVEIRA, Isabela de. Repúdio à manipulação de embriões humanos. **Jornal Correio Braziliense**. Ciência. 24.04. 2015, p. 17.

riscos. Há ainda doutrinadores que se posicionam entre os lados, ou seja, que diante da inevitabilidade, buscam limitar a técnica.

O sociólogo Nikolas Rose identifica aquilo que vem a chamar de bioeconomia e biocapital. Isto é, a extração de lucros e a atribuição de valor aos componentes orgânicos, tendo em vista o faturamento e a capitalização da vida humana. Nessa área se apaga “a distinção clássica feita na filosofia moral entre o que não é humano – possessível, comerciável, mercantilizável – e o que é humano – material não legitimado para tal mercantilização”<sup>51</sup>.

Alguns autores, como Hans Moravec, Stelarc, Jeffrey Deitch e Gareth Branwyn acreditam que a fusão intrínseca dentre máquinas e corpos constituiria na superação do humano.<sup>52</sup>

Assim surgiu o termo “ciborgue”, cunhado por Clynes e Kline<sup>53</sup> em 1995, ou seja, que “incorpora deliberadamente componentes exógenos que ampliam a função autorregulatória de controle do organismo”.

Aliás, compreende-se então uma fuga da seleção natural, uma vez que o indivíduo toma as rédeas de sua evolução.

Conforme apresentado no início desse capítulo, há pouco respaldo legal no quesito da manipulação específica dos genes humanos, porém, compreendendo a ética sobreposta ao assunto, torna-se mais singela a introdução deste. Entretanto, importante para complementar o direcionamento jurídico, o aprofundamento dos entendimentos doutrinários sobre a matéria.

---

<sup>51</sup> ROSE, Nikolas. **A política da própria vida: biomedicina, poder e subjetividade no século XXI**. Tradução: Paulo Ferreira Valerio. São Paulo: Paulus, 2013, p. 65.

<sup>52</sup> SANTAELLA, Lucia. Pós-humano, um conceito polissêmico. In: TRIVINHO, Eugenio (Org.). **Flagelos e horizontes do mundo em rede: política, estética e pensamento à sombra do pós-humano**. Porto Alegre: Sulina, 2009.

<sup>53</sup> CLYNES, Manfred; KLINE, Nathan. Cyborgs and space. In: GRAY, Chris H. (Org.). **The cyborg handbook**. New York: Routledge, 1995, p. 31.

### **3. ENTENDIMENTOS DOUTRINÁRIOS FRENTE À INOVAÇÃO BIOTECNOLÓGICA**

A controvérsia acerca da manipulação genética se deu em abril de 2015 com a publicação da pesquisa realizada por Junjiu Huang e sua equipe pela revista *Protein & Cell*. Na publicação relatam o experimento desbravador realizado pela equipe na Universidade chinesa de Sun Yat-sen em zigotos humanos, editando geneticamente os embriões para corrigir mutação genética.

Esse experimento foi considerado tão inovador quanto controverso. Tanto que, inicialmente a própria publicação da pesquisa foi negada pela revista *Nature & Science* por razões éticas.

Em suma, o que a equipe de Huang fez foi a alteração dos genes de zigotos humanos triplonucleares, isto é, zigotos anômalos formados a partir de óvulos fecundados por dois espermatozoides, com o intuito de corrigir uma mutação envolvida na doença beta-talassemia.

Logo após a divulgação do experimento, nota-se uma crescente disseminação de matérias e artigos sobre o mesmo e, também, realização de debates internacionais de instituições que lidam com o assunto, tais quais a *International Society for Stem Cell Research (ISSCR)*, o *Nuffield Council on Bioethics* e a *UNESCO*.

Os fóruns e discussões contam com as declarações de cientistas, filósofos, formuladores de políticas, stakeholders, jornalistas e o próprio público leigo. Os posicionamentos dessa coletividade são diversos, entretanto. Enquanto alguns são contra qualquer utilização desse estudo, outros aconselham extrema cautela e há ainda aqueles que a exaltem.

Existe um certo consenso no que diz respeito à edição de células somáticas humanas, ou seja, células corporais, quando destinado ao tratamento de patologias, desde que efetuadas as devidas pesquisas clínicas e básicas previamente de forma a aperfeiçoar as técnicas.

A edição de células germinativas (óvulos, espermatozoides, células precursoras e embriões em estágio inicial) humanas, por outro lado, gera

controvérsias, especialmente tratando-se de alteração com objetivo de melhoramento.

Assim, desenvolvem-se diferentes correntes posicionando-se acerca da bioengenharia genética aplicada a humanos. Cada corrente tende a avaliar e contrapor os riscos e benefícios da técnica.

A partir dessa compreensão e adotando diferentes aspectos e argumentos, os doutrinadores dividem-se em três correntes, sendo estas a corrente favorável, a corrente contrária e a corrente moderada que serão apresentadas e elucidadas mais à frente.

Entretanto, antes de partir para as mencionadas explicações, de forma a melhor compreender os posicionamentos, importa esclarecer o que são e como são avaliados estes riscos e benefícios dentro do ordenamento jurídico para, então, explicar cada um dos movimentos doutrinários acerca da manipulação genética humana.

### 3.1. O conceito de risco e método de avaliação

A humanidade sempre buscou controlar eventos futuros adotando um histórico de previsibilidade de forma a conduzir possíveis casualidades. Desse esforço nasce a percepção de risco, uma maneira de determinar a possibilidade da ocorrência de contingência e evitá-las, ou, ao mínimo, diminuir seu impacto. Ou seja, o estabelecimento de uma “identidade entre o possível e o provável”, permitindo “apreender a regularidade dos fenômenos”.<sup>54</sup>

Especificamente no âmbito da saúde humana, o US National Research Control emitiu relatório em 1983 onde caracteriza a avaliação de riscos como um processo de identificação e reconhecimento dos efeitos adversos gerados pelas ameaças do meio da descrição da forma mais específica possível dos efeitos potencialmente danosos à saúde com fundamentação diversificada, caracterizando

---

<sup>54</sup> SPINK, Mary Jane Paris. Contornos do risco na modernidade reflexiva: contribuições da psicologia social. **Psicologia & Saúde**, v. 12, n. 112, p. 156-173, 2000.

e separando às fontes políticas, econômicas e técnicas utilizadas e, ainda, analisando esses efeitos sobre diferentes condições.<sup>55</sup>

Posterior à essa avaliação e visando a minimização e o controle de danos, são cogitadas diferentes medidas regulatórias em um processo denominado gestão de riscos. Segunda a Presidential Commission on Risk Assessment and Risk Management<sup>56</sup>, esse processo compreende em “Identificação de risco, avaliação de resposta dosada, avaliação de exposição e caracterização de risco” (tradução nossa) de forma a reduzir riscos à saúde humana e aos ecossistemas.

Em geral são levados em consideração aspectos sociais, culturais, éticos, políticos e legais ao serem tomadas decisões de forma a “evitar e reduzir riscos, para reduzir as consequências dos eventos e para se proteger contra as consequências financeiras dos riscos (...)” Essas avaliações tendem a variar de acordo com as preocupações dos avaliadores. “A própria avaliação de risco tornou-se controversa devido ao seu importante papel na proteção da saúde humana e do meio ambiente” (tradução nossa).<sup>57</sup>

Nesse sentido, são delimitados certos princípios como uma espécie de roteiro a ser seguido na tomada de decisões:

- a) clara articulação do problema com o contexto ecológico e da saúde pública;
- b) considerações sobre a perspectiva daqueles afetados pelas decisões, sobre valores públicos e sobre avaliações técnicas divergentes;
- c) análise cuidadosa do peso das evidências científicas referentes a potenciais riscos;
- d) ampla ponderação sobre opções regulatórias de gerenciamento, bem como opções de ordem não-regulatória;
- e) atenção para as origens multidimensionais dos riscos;
- f) factibilidade do gerenciamento, levando também em conta seu custo;
- g) priorização da prevenção e não apenas do controle do risco;
- h) flexibilidade de manejo e envolvimento de stakeholder;
- i) verificação e monitoramento dos resultados das ações;
- j) revisão e

---

<sup>55</sup> NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Risk assessment in the federal government: managing the process. Washington: The National Academies Press, 1983.

<sup>56</sup> PRESIDENTIAL COMMISSION ON RISK ASSESSMENT AND RISK MANAGEMENT. **Framework for environmental health risk management**. Washington: The National Academies Press, 1997, p. 2 Disponível em: [https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-11/documents/frmwrk\\_cum\\_risk\\_assmnt.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-11/documents/frmwrk_cum_risk_assmnt.pdf) Acesso em: 06 mar 2021.

<sup>57</sup> PRESIDENTIAL COMMISSION ON RISK ASSESSMENT AND RISK MANAGEMENT. **Framework for environmental health risk management**. Washington: The National Academies Press, 1997, p. 2 Disponível em: [https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-11/documents/frmwrk\\_cum\\_risk\\_assmnt.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-11/documents/frmwrk_cum_risk_assmnt.pdf) Acesso em: 06 mar 2021.



modificação de estratégias, à luz de novas informações; k) evitar procrastinação da ação, pelo excesso de análises <sup>58</sup>

Da mesma forma, em decorrência da diversidade, bem como do conflito de interesse dos agentes envolvidos nessas análises, os autores Jardine et al.<sup>59</sup> sugerem algumas orientações complementares às regras regulatórias de natureza ética, dentre as quais destacam-se a imparcialidade e objetividade, precaução frente a dúvidas, transparência de informações, o benefício máximo aos sujeitos, flexibilidade, honestidade, equidade na distribuição de responsabilidades e benefícios, reciprocidade, compreensão de que é impossível a eliminação por completo dos riscos.

Ademais, é importante que haja uma comunicação clara e eficiente para com a população no que diz respeito aos riscos. A implementação desse diálogo faz parte da análise de riscos em seu terceiro estágio e denomina-se “comunicação de riscos. Os autores Fischhoff, Brewer e Downs<sup>60</sup> assim conceituam a fase:

Comunicação de risco é o termo técnico usado para situações em que as pessoas precisam de boas informações para fazer escolhas sensatas. Distingue-se da comunicação de relações públicas em função de seu compromisso com a precisão e por evitar falsidades. (...) A comunicação de risco deve lidar com os benefícios que as decisões de risco podem produzir (por exemplo, lucro de investimentos, saúde com procedimentos médicos), bem como os riscos - tornando o termo algo impróprio, embora menos desajeitado do que um mais inclusivo.

Em adição ao exposto até aqui, deve haver uma percepção de que os acontecimentos essenciais são vistos pela sociedade atual como susceptíveis à

---

<sup>58</sup> FURTADO, Rafael Nogueira. Uso da análise discursiva sobre riscos como ferramenta de pesquisa em bioética. **Revista Filogênese** VL 14. 2020. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/349158843\\_Uso\\_da\\_analise\\_discursiva\\_sobre\\_riscos\\_como\\_ferramenta\\_de\\_pesquisa\\_em\\_bioetica](https://www.researchgate.net/publication/349158843_Uso_da_analise_discursiva_sobre_riscos_como_ferramenta_de_pesquisa_em_bioetica)>. Acesso em: 12 mar 2021. P. 122.

<sup>59</sup> JARDINE, Cynthia; HRUDEY, Steve; SHORTREED, John; CRAIG, Lorraine; KREWSKI, Daniel; FURGAL, Chris. Risk management frameworks for human health and environmental risks. **Journal of Toxicology and Environmental Health**, v. 6, n. 6, p. 569-720, 2003.

<sup>60</sup> FISCHHOFF, Baruch; BREWER, Noel T.; DOWNS, S. Introduction. In: FISCHHOFF, B.; BREWER, N.; DOWNS, Julie S. (Org.). **Communicating risks and benefits: an evidence-based user's guide**. New Hampshire: Food and Drug Administration & Department of Health and Human Services, 2011. Disponível em: <https://www.fda.gov/about-fda/reports/communicating-risks-and-benefits-evidence-based-users-guide>. Acesso em: 12 dez 2020.

alteração, como nota Michael Rose<sup>61</sup>. Nesses termos, revela-se um entendimento de que a vida biológica é inacabada e pode ser alterada, rompendo, assim, com a ideia de uma ordem natural definitiva.

### 3.2. As correntes favoráveis, contrárias e moderadas

Com base nos riscos e benefícios previamente apresentados, as correntes doutrinárias se dividem em três, a corrente favorável, a corrente contrária e a corrente moderada.

A corrente favorável sustenta o transumanismo e tende a adotar a teoria proacionista, isto é, defendem a manipulação genética sob ao argumento de que, sendo possível sua realização e sendo a previsão de seus resultados positiva. não há razão para não ser feita.

Por outro lado, a corrente contrária, prefere ao bioconservadorismo e é adepta à teoria precaucionista, ou seja, tendo em vista o risco da manipulação genética, uma vez que seus resultados não são totalmente previsíveis, não deve ser efetuada esse tipo de modificação.

O entendimento moderado adere a um posicionamento que se encontra entre as teorias antecessoras, assim, os doutrinadores que adotam essa vertente apoiam a manipulação genética em situações específicas e somente havendo extensa pesquisa anterior que demonstre a viabilidade processo científico.

As três correntes têm disposições que se distinguem com base em suas avaliações das implicações políticas em um futuro pós-humano e a partir dos riscos e vantagens identificados.<sup>62</sup>

#### 3.2.1 Corrente favorável: Transumanismo

Primordialmente, os defensores da alteração genética adotam o argumento de que tal procedimento seria apto a eliminar certas enfermidades, alguns exemplos

---

<sup>61</sup> ROSE, Nikolas. **A política da própria vida**: biomedicina, poder e subjetividade no século XXI. Tradução: Paulo Ferreira Valerio. São Paulo: Paulus, 2013, p. 41.

<sup>62</sup> FURTADO, Rafael Nogueira. **Controvérsias sobre edição genética**: Da crise do humanismo aos impasses da modificação do DNA. 1. ed. Santa Maria: Arco Editores, 2020, p. 31.

são a Beta Talassemia, a Síndrome de Down, a Doença de Parkinson e outras, mesmo antes que nasça a pessoa. Esses estudiosos são, em geral, considerados “transumanistas”.

O transumanismo é um movimento que busca a “continuação e aceleração da evolução da vida inteligente, para além de sua forma e limitação humanas, através da ciência e da tecnologia, guiadas por valores e princípio promotores da vida”<sup>63</sup> e trata-se de um desdobramento do humanismo clássico<sup>64</sup>. Entre os principais nomes desse movimento estão autores como Max More, Nick Bostrom e James Hughes, os autores tendem a defender a liberdade e autonomia do homem em modificar a si mesmo, isto é, o aperfeiçoamento humano através da tecnologia e, dessa forma, transcender a própria humanidade.

Diferente de seus colegas, Hughes favorece a ideia de que o aperfeiçoamento humano se dá pela cultura e pela educação. Nesse sentido, recorrendo ao ambientalista McKibben, expressa que embora não sejamos perfeitos, “não precisamos nos tornar pós-humanos, (...) precisamos aceitar algumas imperfeições em nós mesmos, em troca de certas satisfações”<sup>65</sup>.

No que diz respeito às tecnologias necessárias à modificação humana, insta ressaltar a realidade virtual, as biopróteses, cirurgias plásticas e de mudança de sexo, interfaces cérebro-computador, *smart drugs*, a medicina antienvhecimento e, alvo do presente estudo, a engenharia genética.<sup>66</sup>

Terapias genéticas têm sido testadas em animais e sido bem-sucedidas no sentido de aprimorar suas habilidades cognitivas e é possível que tais melhoramentos possam ser aplicáveis à seres humano em breve. Exemplo desses testes foi o a inserção do gene NR2B - relacionado à memória - em ratos em

---

<sup>63</sup> MORE, Max. The philosophy of transhumanism. In: MORE, Max; VITA-MORE, Nathan. (Org.). **The transhumanist reader: classical and contemporary essays on the science, technology and philosophy of the human future**. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2013, p. 3.

<sup>64</sup> BOSTROM, Nick. A history of transhumanist thought. **Journal of Evolution and Technology**, v. 14, n. 1, p. 1-30, 2005, p. 4.

<sup>65</sup> MCKIBBEN, Bill *apud* HUGHES, James. **Citizen cyborg: why democratic societies must respond to the redesigned human of the future**. Boulder: Westview, 2004, p. 115.

<sup>66</sup> BOSTROM, Nick. A history of transhumanist thought. **Journal of Evolution and Technology**, v. 14, n. 1, p. 1-30, 2005.

experimento efetuado por Joe Tsien e seus colaboradores. Foi verificada uma memória inferior nos ratos não modificados.<sup>67</sup>

Aliás, outro estudo semelhante se deu com a aplicação de uma proteína denominada NGF, sigla do inglês que se traduz para Fator de Crescimento Nervoso, tanto em ratos quanto humanos que obteve resultado análogo.<sup>68</sup>

No que diz respeito ao envelhecimento, o biólogo Michael Rose afirma que “não é imutável. Não é uma dádiva de Deus. É um problema genético e pode-se resolvê-lo”<sup>69</sup>.

Vários experimentos têm sido exitosos nesse aspecto, isso porque já foram identificados, em várias espécies, dezenas de genes que interferem na longevidade e, a partir desse reconhecimento, cientistas têm sido aptos a alcançar repercussão positiva na conservação dos seres. O estudo mais promissor nesse sentido se deu pela modificação no DNA de moscas dos genes responsáveis pela proteção dos danos causados pelos radicais livres. Esse mesmo estudo tornou as moscas geneticamente modificadas mais resistentes a condições como o estresse e o calor.<sup>70</sup>

Outrossim, alteração no DNA para tornar as células menos sensíveis à insulina em ratos, nematoides e moscas estenderam a longevidade desses seres em estudos diversos do antemencionado.<sup>71</sup>

O deterioramento dos músculos, que costuma andar de mãos dadas ao envelhecimento também é objeto de estudos genéticos. Na Universidade da Pensilvânia foi observado um aumento na força e, também, na massa muscular dos camundongos que tiveram injetado em seu organismo cópia do gene de uma certa proteína. Outro experimento que obteve repercussão similar foi a pesquisa que silencia o gene responsável pela proteína que inibe o crescimento de músculos em

---

<sup>67</sup> FUKUYAMA, Francis. **Nosso futuro pós-humano**: consequências da revolução da biotecnologia. Rio de Janeiro: Rocco, 2003.

<sup>68</sup> NAAM, Ramez. **More than human**: embracing the promise of biological enhancement. 2. ed. New York: Broadway Books, 2010, p. 67.

<sup>69</sup> ROSE, Michael *apud* NAAM, Ramez. **More than human**: embracing the promise of biological enhancement. 2. ed. New York: Broadway Books, 2010, p. 95.

<sup>70</sup> RUAN, Hongyu *et al.* High-quality life extension by the enzyme peptide methionine sulfoxide reductase. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 99, n. 5, 2748–2753, 2002.

<sup>71</sup> NAAM, Ramez. **More than human**: embracing the promise of biological enhancement. 2. ed. New York: Broadway Books, 2010, p. 95.

roedores feito na Universidade John Hopkins. Esse estudo demonstra que terapias genéticas podem vir a ser usadas no melhoramento do vigor físico.<sup>72</sup>

Frente ao conhecimento obtido quanto à possibilidade de estender o período de vida de animais, surge a possibilidade de futuras aplicações clínicas e, nas palavras de Judith Campisi, “não há razões para acreditar que não poderíamos fazer o mesmo hoje em humanos”.<sup>73</sup>

Uma das principais justificativas para o aproveitamento desses experimentos em humanos é o custo econômico oriundo dos governos para manter a população idosa com os encargos públicos deferidos para a saúde. Em números proporcionais, pode-se citar que são gastos até cinco vezes mais para pessoas acima dos 65 anos em países desenvolvidos do que para como pessoas de menor idade. Aliás, a reversão envelhecimento poderia ser uma forte aliada aos danos causados à sociedade pela perda de produtividade dos indivíduos dessa faixa etária, bem como frente à crise previdenciária.<sup>74</sup>

A categoria transumanista adota a teoria proacionista, isto é, uma maneira de guiar a tomada de decisões frente às dúvidas e aos riscos inerentes ao desenvolvimento científico. O termo foi, na realidade, criado por Max More e trata-se de uma antítese do chamado *precautionaty principle* (princípio da proação).<sup>75</sup>

Os autores proacionistas tendem a defender a edição genética germinativa, seja para tratamento, seja para o melhoramento humano.

O entendimento de More é de que a teoria proacionista seria superior à precaucionista (adotada pelos críticos ao transumanismo), uma vez que essa última impede que sejam percorridos riscos necessários à adaptação e sobrevivência humana ao evitar a exposição à perigos que não podem ser eliminados por completo. Ou seja, propulsiona o progresso, bem como a liberdade de

---

<sup>72</sup> NAAM, Ramez. **More than human**: embracing the promise of biological enhancement. 2. ed. New York: Broadway Books, 2010, p. 94.

<sup>73</sup> NAAM, Ramez. **More than human**: embracing the promise of biological enhancement. 2. ed. New York: Broadway Books, 2010, p. 95.

<sup>74</sup> NAAM, Ramez. **More than human**: embracing the promise of biological enhancement. 2. ed. New York: Broadway Books, 2010, p. 97.

<sup>75</sup> MORE, Max. The philosophy of transhumanism. In: MORE, Max; VITA-MORE, Nathan. (Org.). **The transhumanist reader**: classical and contemporary essays on the science, technology and philosophy of the human future. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2013, p. 5.

experimentação científica. Isso não quer dizer que não haja necessidade pela regulamentação da experimentação, apenas indica que não pode ser cerceada<sup>76</sup>.

De forma a delinear e direcionar o processo decisórios, More catalogou proações a serem observadas:

A primeira proação determina sermos objetivos e compreensivos, definindo-se planos estruturados, explícitos e abrangentes para avaliarmos riscos e decisões alternativas, com base no saber científico, recusando percepções emocionalmente enviesadas. Em seguida, a segunda proação determina equivalermos riscos naturais e humanos. Deve-se priorizar o controle de riscos imediatos e relativos a danos irreversíveis, independentemente de se provocados pela ação humana ou se decorrentes de fenômenos naturais. Ademais, como prescreve a terceira proação, requer-se levar em conta os interesses de todas as partes potencialmente afetadas, permitindo à sociedade realizar *tradeoffs*, de acordo com valores que vão além da mera proteção contra danos. Não obstante, a quarta proação determina considerarmos a aplicação de medidas de proteção restritivas. Porém, elas devem resultar de um processo de ponderação em que, de um lado, se considera a severidade dos danos, e de outro, relativiza-se esta severidade, em função de nossa capacidade de adaptação a eles. Os resultados a que estas proações conduzem serão finalmente submetidos à avaliação, de maneira que os planos estruturados, estabelecidos no início deste processo, possam ser revistos e modificados, se necessário.<sup>77</sup>

Ademais, para More, “numa época em que tantas pessoas se atolam em uma cultura do medo, o princípio defende o uso vigoroso de nossas capacidades humanas singulares para aperfeiçoarmos a nós mesmos e o mundo”.<sup>78</sup>

O ser humano está em constante transformação e sofre interferência sobre o meio ambiente em que vive, bem como através das ferramentas que criam. Alguns exemplos dessa afirmação podem ser percebidos com a revolução agrícola, ou mesmo o surgimento das cidades. A criação da escrita teve ligação direta com a

---

<sup>76</sup> MORE, Max. The philosophy of transhumanism. In: MORE, M; VITA-MORE, N. (Org.). **The transhumanist reader: classical and contemporary essays on the science, technology and philosophy of the human future**. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2013, p. 264.

<sup>77</sup> FURTADO, Rafael Nogueira. **Controvérsias sobre edição genética: Da crise do humanismo aos impasses da modificação do DNA**. 1. ed. Santa Maria: Arco Editores, 2020, p. 87.

<sup>78</sup> MORE, Max. The philosophy of transhumanism. In: MORE, Max; VITA-MORE, Nathan. (Org.). **The transhumanist reader: classical and contemporary essays on the science, technology and philosophy of the human future**. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2013, p. 265.

evolução do cérebro e o deslocamento populacional ao longo das eras com a própria alteração do genoma humano, ou seja, a base biológica humana é mutável.<sup>79</sup>

De modo a sistematizar seu argumento, o autor elenca oito principais falhas no princípio da precaução: a) falta-lhe objetividade, entendida como “adoção de procedimentos explícitos e estruturados, com base em áreas 87 relevantes do conhecimento” (More, 2013b, p. 261); b) ele desvia a atenção do público de riscos relevantes para riscos apenas hipotéticos; c) o princípio é vago, dado a grande variabilidade de definições e a falta de parâmetros claros sobre níveis aceitáveis de risco, tornando-o assim, arbitrário; d) falta-lhe abrangência, pois ignora os benefícios das tecnologias que ele procura restringir, assim como os custos e riscos das próprias medidas precaucionistas; e) a inversão do ônus da prova é injusta, pois, enquanto os proponentes das tecnologias precisam provar cientificamente sua segurança, aos reguladores bastará dar asas à sua imaginação sobre danos; f) o princípio impede a sociedade de realizar tradeoffs entre danos e benefícios, uma vez que reconhece o controle de riscos como valor único; g) ele favorece o status-quo em detrimento da mudança, reforçando incertezas ao impedir que aprendamos com a experiência; h) e, finalmente, ao ser “vago, inconsistente e arbitrário”, o princípio favorece a corrupção, na forma de “influências indevidas, rotulações injustas e agências regulatórias agindo em interesse próprio” (More, 2013b, p. 263).<sup>80</sup>

Outrossim, o autor John Harris<sup>81</sup> evoca a teoria darwinista de forma a corroborar com a modificação genética de células germinativas ao lembrar que constante mudança é a característica mais básica do genoma humana. Em suas palavras, “aqueles que apelam à herança comum da humanidade, veem o presente estado evolutivo do genoma humano como devendo ser congelado”, porém ignoram que a “hereditariedade apenas existe, se o genoma humano puder evoluir permanentemente”.<sup>82</sup>

Harris lida também com o risco às futuras gerações, uma vez que, considerando-se que, ao contrário de qualquer outro método de reprodução, a

---

<sup>79</sup> BUCHANAN, Allen. **Beyond humanity?** The ethics of biomedical enhancement. Oxford: Oxford University Press, 2013, p. 156.

<sup>80</sup> MORE, Max *apud* FURTADO, Rafael Nogueira. **Controvérsias sobre edição genética: Da crise do humanismo aos impasses da modificação do DNA.** 1. ed. Santa Maria: Arco Editores, 2020, p. 86-87.

<sup>81</sup> HARRIS, John. Germline manipulation and our future worlds. **The American Journal of Bioethics**, v. 15, n. 12, p. 30-34, 201, p. 31.

<sup>82</sup> HARRIS, John. Germline manipulation and our future worlds. **The American Journal of Bioethics**, v. 15, n. 12, p. 30-34, 201, p. 31.

clonagem é, na realidade, a única forma reprodutiva que “preserva o genoma humano intacto”<sup>83</sup>. Dessa forma, não há razão em contrariar a edição genética sob o fundamento de que alteraria genes das próximas gerações. Isto posto, a clonagem haveria de ser aceita com base nesse valor ético conferido à preservação genérica. No aspecto da precaução frente ao risco, Harris releva ser insustentável a simples premissa do temor diante do desconhecido, pois caso fosse essa a posição adotada jamais atualizaríamos qualquer método ou tecnologia.<sup>84</sup>

No mesmo sentido, Savulescu *et al*<sup>85</sup> fazem crítica aos autores que se opõe à manipulação genética em função da presença de riscos, pois essa tese é “inconsistente com práticas amplamente aceitas. Praticamente toda nova tecnologia exerce efeitos imprevisíveis sobre futuras gerações”. Ademais, fazendo uma conexão com tecnologias tais quais telefones celulares e a internet, “seus efeitos para futuras gerações são difíceis de prever, e embora possam ser catastróficos (como o ciberterrorismo), isto não significa que elas devam ser banidas”.

Em contrapartida, sob o aspecto a problemática relacionada ao consentimento, o autor John Harris<sup>86</sup> acredita que “a preocupação de Collins acerca do consentimento é simplesmente irrelevante aqui”, isso porque os embriões e indivíduos não existem ainda, são apenas hipotéticos, sendo assim seu consentimento é irrelevante tendo em vista que não podem ser considerados pessoas capazes de exercer essa manifestação. “Todos os pais decidem por seus filhos atuais e futuros, até que eles estejam aptos a consentirem por si mesmos”. Aliás, Harris ainda elucida sua declaração demonstrando que o filho concebido não tem qualquer escolha no que diz respeito à quem serão seus progenitores, escolha essa cabível aos pais.

---

<sup>83</sup> HARRIS, John. Germline manipulation and our future worlds. **The American Journal of Bioethics**, v. 15, n. 12, p. 30-34, 201, p. 31.

<sup>84</sup> HARRIS, John. Germline manipulation and our future worlds. **The American Journal of Bioethics**, v. 15, n. 12, p. 30-34, 201, p. 32.

<sup>85</sup> SAVULESCU, Julian; PUGH, Jonathan.; DOUGLAS, Thomas; GYNGELL, Christopher. The moral imperative to continue gene editing research on human embryos. **Protein & Cell**, v. 6, n. 7, p. 476-479, 2015. Disponível em: < <https://link.springer.com/article/10.1007/s13238-015-0184-y>>; Acesso em: 01 fev 2021.

<sup>86</sup> HARRIS, John. Germline manipulation and our future worlds. **The American Journal of Bioethics**, v. 15, n. 12, p. 30-34, 201, p. 32.



Outrossim, ao analisar essa perspectiva, percebe-se que havendo ou não a utilização de técnicas reprodutivas, tratar-se-ão de duas crianças diferentes em diferentes circunstâncias e, portanto, não há porque discutir o quão beneficiado seria o indivíduo manipulado.

Para Harris<sup>87</sup>, o único dever moral que se impõe “é certamente o de criar a melhor criança possível”. Dessa forma, o autor utiliza-se do discurso precaucionista em benefício à defesa da manipulação do DNA humano. Harris também questiona às disposições elencadas pela UNESCO contra à edição germinativa sob a tese de que assim seria protegida a autonomia e a dignidade de futuros indivíduos, uma vez que esse argumento acabaria por impedir a própria existência desses mesmos indivíduos.

Savulescu e sua equipe<sup>88</sup>, ao publicar estudo acerca do experimento realizado por Huang em 2015, afirmou “não está claro como o estudo poderia ferir ou prejudicar alguém diretamente”, isso porque a destruição de zigotos triplonucleares (zigotos anômalos formados a partir de óvulos fecundados por dois espermatozoides, utilizados na pesquisa), “não é moralmente problemática, tal como frequentemente se diz sobre a destruição de embriões em outras formas de pesquisa”. Essa última afirmação tem justificativa no fato que esse tipo de zigoto não gera humanos “viáveis” e, ademais, a doação dos mesmos haveria sido consentida por pacientes. Nesse sentido, Savulescu e os demais doutrinadores proacionistas questionam às respostas alvoroçadas à pesquisa de Huang.

Não obstante, caso houvessem sido utilizados embriões saudáveis, ainda assim não haveria qualquer empecilho ético ao procedimento, uma vez que coincidiria com técnicas empregadas e aceitas na atualidade. Á título de exemplo podem ser citar métodos contraceptivos ou a fertilização em vitro, que implica na produção de embriões excedentes que não virão a ser implantados.<sup>89</sup>

---

<sup>87</sup> HARRIS, John. Germline manipulation and our future worlds. **The American Journal of Bioethics**, v. 15, n. 12, p. 30-34, 201, p. 33.

<sup>88</sup> SAVULESCU, Julian; PUGH, Jonathan.; DOUGLAS, Thomas; GYNGELL, Christopher. The moral imperative to continue gene editing research on human embryos. **Protein & Cell**, v. 6, n. 7, p. 476-479, 2015. Disponível em: < <https://link.springer.com/article/10.1007/s13238-015-0184-y>>; Acesso em: 01 fev 2021, p. 477.

<sup>89</sup> SAVULESCU, Julian; PUGH, Jonathan.; DOUGLAS, Thomas; GYNGELL, Christopher. The moral imperative to continue gene editing research on human embryos. **Protein & Cell**, v. 6, n. 7, p. 476-

Ademais, Savulescu et al. apontam que o uso experimental de embriões inviáveis à implantação é autorizado pela legislação britânica e, inclusive, permite que, com o mesmo intuito, sejam criados embriões normais desde que sejam destruídos em até 14 dias. Assim, percebe-se que o regulamento do Reino Unido fornece condições ideais à pesquisa sobre edição genética germinativa.

Essa autonomia é justificada pois, futuramente, a aplicação dessa tecnologia promoverá a criação e destruição de menos embriões quando comparado ao PGD (Diagnóstico Genético Pré-Implantacional) utilizado atualmente em tratamentos reprodutivos, ou seja, caracteriza um benefício ético extra. O PGD demanda a criação de um elevado número de embriões para que então sejam selecionados aqueles que são saudáveis. Caso fosse aplicada a tecnologia genética, haveria a possibilidade de editar e corrigir mutações em um único embrião.

Assim como Harris, Savulescu et al, tratam de demonstrar a semelhança da edição genética para com técnicas aplicadas e aceitas tanto das perspectivas éticas quanto sociais na atualidade de forma a combater a controvérsia sobre o procedimento.

Sobre a apreciação dos riscos éticos e sociais tanto por Savulescu *et al.* quanto por Harris, assim coloca Furtado<sup>90</sup>:

Os autores não expressam preocupação com os efeitos transgeracionais das técnicas, a obtenção de consentimento informado, o estatuto de embriões, ou mesmo com o acesso justo e equânime à edição. Ao tratarem de alguns destes tópicos, eles se restringem a refutar os discursos precaucionistas e evidenciar a irrelevância de suas críticas. O único aspecto moralmente problemático que os autores proacionistas veem na edição germinativa refere-se à sua aplicação clínica no momento presente, quando sua eficácia e segurança ainda não foram estabelecidas.

Dessa maneira, ao analisar os valores morais trazidos por esses autores, nota-se que ambos os discursos são meramente de resposta às críticas, evitando adentrar e aprofundar tais questões.

---

479, 2015. Disponível em: < <https://link.springer.com/article/10.1007/s13238-015-0184-y>>; Acesso em: 01 fev 2021, p. 478.

<sup>90</sup> FURTADO, Rafael Nogueira. **Controvérsias sobre edição genética: Da crise do humanismo aos impasses da modificação do DNA**. 1. ed. Santa Maria: Arco Editores, 2020, p. 102.

### 3.2.2 Corrente Contrária: Bioludismo

Posicionando-se de forma contrária à edição genética germinativa humana, caracterizada pela edição direta de embriões e gametas, independentemente do objetivo final dessa alteração, encontra-se a teoria precaucionista, adotada pelos bioludistas.

O princípio da precaução tem sido tomado como base nas discussões acerca dos riscos imensuráveis ou imprevisíveis atrelados às novas tecnologias, tais quais a que é objeto do presente estudo.

Esse princípio consiste em “estratégias para lidar com incertezas científicas na avaliação e gestão de riscos. Trata-se da sabedoria de agir em condições de incerteza (...), tomando atitudes para proteger a saúde humana e o meio ambiente contra possíveis danos”, conforme a Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology (COMEST).<sup>91</sup>

Os autores que adotam o princípio precaucionista “elaboram seus argumentos em torno de quatro principais noções: a) existência de uma natureza humana, que possui função normativa; b) dignidade humana; c) possibilidade de discernir categoricamente entre tratamento e melhoramento; d) *hybris* da técnica;”<sup>92</sup>

Assim, deveria ser tomada por base normativa em face de dúvidas de cunho moral a existência de natureza humana universal, como sustenta o autor Francis Fukuyama, “uma natureza humana única partilhada por todos os povos do mundo pode fornecer, pelo menos em teoria, um terreno comum em que fundar direitos humanos universais”.<sup>93</sup>

Essa antemencionada natureza seria definida pela “soma do comportamento e das características que são típicos da espécie humana, originando-se de fatores

---

<sup>91</sup> COMMISSION ON THE ETHICS OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND TECHNOLOGY. **The precautionary principle**. Paris: UNESCO, 2005, p. 8

<sup>92</sup> FURTADO, Rafael Nogueira. **Controvérsias sobre edição genética: Da crise do humanismo aos impasses da modificação do DNA**. 1. ed. Santa Maria: Arco Editores, 2020, p. 85.

<sup>93</sup> FUKUYAMA, Francis. **Nosso futuro pós-humano: consequências da revolução da biotecnologia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2003, p. 123.

genéticos em vez de ambientais”. Nesses termos, destrói-se a base da dignidade humana quando alterada essa natureza com a biotecnologia.<sup>94</sup>

A alteração genética com objetivo de melhoramento, ou seja, o aperfeiçoamento da própria espécie a partir da melhora da cognição ou aumento da longevidade, é condenado também pelo autor Leon Kass que considera embriões “pessoas em potencial” e, portanto, benemérito de dignidade.<sup>95</sup>

Outro doutrinador que se opõe às alterações genéticas em humanos é Michael Sandel. Esse último, porém, antagoniza a biotecnologia por razão diversa. Sandel sustenta que a grande falha “reside na hybris dos pais projetistas, no seu impulso de controlar o mistério do nascimento”<sup>96</sup>, pois existe “um excesso ansioso de maestria e dominação que deixa de lado o sentido de dádiva da vida”<sup>97</sup>. O autor defende, ainda, que devemos aceitar os limites da nossa humanidade.<sup>98</sup>

Ademais, o princípio da precaução, nos termos do Terceiro Relatório de Proteção contra Poluição da Alemanha, “determina que danos ao mundo natural devam ser evitados antecipadamente”, isto é, é necessário tomar providencias inclusive nas situações em que os “entendimentos conclusivamente estabelecidos pela ciência não estão disponíveis” a fim de “preservar as bases naturais da vida e evitar formas irreversíveis de dano”.<sup>99</sup>

O mesmo princípio é também mencionado e adotada Declaração Ministerial da Segunda Conferência sobre a Proteção do Mar do Norte (1987), a Declaração de Bergen sobre Desenvolvimento Sustentável (1990), a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992) e o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (2000).

---

<sup>94</sup> FUKUYAMA, Francis. **Nosso futuro pós-humano**: consequências da revolução da biotecnologia. Rio de Janeiro: Rocco, 2003, p. 139.

<sup>95</sup> KASS, Leon. **Life, liberty, and defense of dignity**: the challenge for bioethics. San Francisco: Encounter Books, 2002.

<sup>96</sup> SANDEL, Michael. **Contra a perfeição**: ética na era da engenharia genética. Tradução: Ana Carolina Mesquita. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015, p.60

<sup>97</sup> SANDEL, Michael. **Contra a perfeição**: ética na era da engenharia genética. Tradução: Ana Carolina Mesquita. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015, p. 73

<sup>98</sup> SANDEL, Michael. **Contra a perfeição**: ética na era da engenharia genética. Tradução: Ana Carolina Mesquita. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015, p. 41

<sup>99</sup> *apud* COMMISSION ON THE ETHICS OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND TECHNOLOGY. The precautionary principle. Paris: UNESCO, 2005, p. 10.

A ausência de “evidências científicas absolutamente claras”, isto é, quando “a própria existência do risco não pode ser plenamente demonstrada”, também é um fator e argumento à adoção de medidas precaucionistas “antes que uma relação causal entre uma tecnologia e os danos tenha sido estabelecida”<sup>100</sup>

Importam também a este princípio à possibilidade da ocorrência de danos irreversíveis. Roberto Adorno os caracteriza como danos que afetam “a vida e saúde de indivíduos, recursos naturais vitais (como solo, água, ar), a preservação das espécies, o clima e o balanço do ecossistema”.<sup>101</sup>

Pela teoria da precaução, ao implementar uma nova tecnologia, o proponente de tal tecnologia é responsável por comprovar a segurança desta, isto é, ocorre uma inversão no ônus da prova, visto que, em geral, caberia à autoria que visa restringir certo produto apresentar evidência de danos.<sup>102</sup>

Algumas obras de ficção também formam um panorama bastante polêmico e fundado no princípio da precaução sobre o futuro transumano, ou seja, com a plena adoção da biotecnologia para alteração genética humana.

A título de exemplo Aldous Huxley descreve indivíduos divididos em castas, membros de um Estado Mundial dividido em três regiões administrativas em seu livro *Brave New World* de 1932. Em sua narrativa, a população era gerada artificialmente de forma a dispor dos traços relevantes à posição que assumiriam na sociedade. Essa manipulação evitava que houvesse pessoas tristes, vazias e descontentes.<sup>103</sup>

Outro exemplo similar vê-se na obra de C. S. Lewis. Na obra “*A Abolição do Homem*”, Lewis conjectura sobre a eliminação do próprio indivíduo em decorrência da adulteração da natureza humana. O autor apresenta o risco à espécie que é trazido pela separação por completo da moral para com a ciência.<sup>104</sup>

---

<sup>100</sup> ADORNO, Roberto. **The precautionary principle**: a new legal standard for a technological age. *Journal of International Biotechnology Law*, v. 1, p. 11-19, 2004, p. 17.

<sup>101</sup> ADORNO, Roberto. **The precautionary principle**: a new legal standard for a technological age. *Journal of International Biotechnology Law*, v. 1, p. 11-19, 2004, p. 16.

<sup>102</sup> ADORNO, Roberto. **The precautionary principle**: a new legal standard for a technological age. *Journal of International Biotechnology Law*, v. 1, p. 11-19, 2004, p. 18

<sup>103</sup> HUXLEY, Aldous. **Admirável mundo novo**. Tradução: Vidal de Oliveira. 22. ed. São Paulo: Globo, 2009.

<sup>104</sup> LEWIS, C. S. **A abolição do homem**. Tradução: Remo Mannarino Filho. 2. ed. São Paulo: WMF Martin Fontes, 2012.

Não obstante, Hans Jonas também adere a essa vertente com a obra “O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica”, publicada em 1979, na qual o autor demonstra a ameaça em findar a essência humana na manipulação tecnológica. O autor faz uma análise de cunho filosófico conectando a responsabilidade do homem frente às futuras gerações, bem como a natureza, com a preservação do que defino a humanidade. Nesses termos, faz-se indispensável que haja uma normatização ética desses processos científicos, assim criando uma barreira para com a manipulação genética desmedida. Sendo essa defesa, a principal tarefa do princípio responsabilidade.<sup>105</sup>

Outros autores que adotaram o bioconservadorismo, especialmente no fim do século XX são Francis Fukuyama, Michael Sandel, George Annas, Jeremy Rifkin, Bill McKibben e Leon Kass.

Um dos principais tópicos amparados por esses autores é quanto ao prejuízo que a modificação da natureza humana traz à dignidade humana e aos direitos fundamentais.

Para Fukuyama, características tais quais classe social, gênero, ou mesmo traços físicos, por serem aleatórios e diferentes em cada pessoa, não podem ser determinante da humanidade, uma vez que a humanidade refere-se a um cerne absoluto e imodificável denominado “Fator X”, isto é, “o Fator X é a essência humana, o significado mais básico do que é ser humano”.<sup>106</sup>

Atuando como uma espécie de salvaguarda, esse fator característico preserva a igualdade de todas as pessoas, prevenindo a objetificação e garantindo o respeito ao indivíduo. A tecnologia pós-humanista constitui risco ao chamado Fator X e, implicitamente, à proteção ética bem como à dignidade humana.<sup>107</sup>

Não apenas oferece risco à esfera dos direitos, como também, ameaça material à espécie humana. Isso porque, como sinaliza George Annas, “a nova

---

<sup>105</sup> JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade**: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006.

<sup>106</sup> FUKUYAMA, Francis. **Nosso futuro pós-humano**: consequências da revolução da biotecnologia. Rio de Janeiro: Rocco, 2003, p. 159.

<sup>107</sup> FUKUYAMA, Francis. **Nosso futuro pós-humano**: consequências da revolução da biotecnologia. Rio de Janeiro: Rocco, 2003.

espécie, ou ‘pós-humanos’, verão provavelmente os velhos humanos ‘normais’ como inferiores, ou ainda como selvagens, disponíveis para a escravidão ou massacre”<sup>108</sup>.

Consequentemente, humanos “naturais”, em virtude da aversão aos “pós-humanos”, poderiam iniciar um genocídio em massa como forma de ataque preventivo. Essa é uma das razões pelas quais os chamados bioludistas advogam pela conservação das características natas dos seres humanos, sendo tarefa da tecnologia a manutenção destas nos limites do que caracteriza a espécie. Isso não significa, no entanto, que preguem a volta ao estado anterior à tecnologia.

Crítica similar é efetuada frente às possíveis implicações genéticas que a manipulação genética para extinguir uma doença antecipadamente, isto é, antes do desenvolvimento da vida. Ademais, o método científico é eticamente controverso e carregado de risco.<sup>109</sup>

O discurso precaucionista é adotado pela UNESCO. Entre os dias 29 de setembro e primeiro de outubro de 2015, o Comitê Internacional de Bioética (IBC) da UNESCO reuniu-se em Paris para debater acerca das implicações éticas e sociais da edição genética humana.

Á partir dessa discussão, a UNESCO estabeleceu alguns “princípios éticos e desafios sociais” que deveriam conduzir o desenvolvimento tecnológico de forma a conciliar a liberdade de investigação científica e a proteção aos indivíduos.<sup>110</sup>

A UNESCO admite que “a terapia genética poderia ser um divisor de águas na história da medicina e a edição de genomas é, sem dúvida, um dos mais promissores empreendimentos da ciência, para toda a humanidade”, porém, UNESCO, 2015, p. 25) adverte sobre a alteração de genes germinativa, pois “levanta sérias preocupações” e demanda “particular precaução”<sup>111</sup>.

---

<sup>108</sup> ANNAS, George; ANDREWS, Lori; ISASI, Rosario. Protecting the endangered human: toward an international treaty prohibiting cloning and inheritable alterations. **American Journal of Law and Medicine**, v. 28, n. 2 e 3, p. 151-178, 2002, p. 162.

<sup>109</sup> BALTIMORE, David; BERG, Paul; BOTCHAN, Michael; CARROLL, Dana; CHARO, R. Alta; CHURCH, George. et al. A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification. **Science**, v. 348, n. 6230, p. 36-38, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4394183/>>; Acesso em: 25 março 2021..

<sup>110</sup> INTERNATIONAL BIOETHICS COMITEE. **Report of the IBC on Updating Its Reflection on the Human Genome and Human Rights**. Paris: UNESCO, 2015, p. 3.

<sup>111</sup> INTERNATIONAL BIOETHICS COMITEE. **Report of the IBC on Updating Its Reflection on the Human Genome and Human Rights**. Paris: UNESCO, 2015, p. 25.

Efeitos a longo prazo e o risco de exorbitância com o uso para melhoramento estão dentre as preocupações indicadas pelo IBC, em virtude da aparente ameaça à dignidade e à própria vida humana. Assim, com o objetivo de proteger a unidade humana apontada na Declaração Universal sobre o Genoma Humano e Direitos Humanos, considerando-se que “o genoma humano subjaz à unidade fundamental de todos os membros da família humana, e o reconhecimento de sua inata dignidade e diversidade”<sup>112</sup>, o IBC sugere uma “moratória para a engenharia genômica da linhagem germinativa humana, ao menos enquanto a segurança e eficácia do procedimento não são adequadamente comprovados como tratamento”<sup>113</sup>.

A organização afirma que o DNA compartilhado é o que configura a humanidade e, nesses termos, “intervenções no genoma humano devem ser admitidas apenas por razões preventivas, diagnósticas e terapêuticas e sem realizar modificações para os descendentes”<sup>114</sup>.

Sendo assim, em decorrência de as alterações genéticas serem hereditárias, isso indica que a UNESCO é contrária à edição germinativa. Os efeitos sobre a dignidade em gerações futuras é um dos riscos que a organização aponta na prática. Em suas palavras, “a responsabilidade para com futuras gerações é importante, porque respeita os direitos daqueles que virão ao mundo posteriormente. É também importante para nossas relações sociais, para a solidariedade e justiça entre todas as pessoas”. Ao utilizarmos tecnologias genéticas, devemos nos abster de fazer de outros seres humanos “meros instrumentos para a satisfação de nossos desejos e preferências”<sup>115</sup>.

Perceptível ainda que a instituição reprova a utilização da edição para melhoramento, isso porque “enfraquece a ideia de que as diferenças entre seres humanos, independentemente da dimensão de seus dotes, são exatamente o que o

---

<sup>112</sup> UNESCO, **Declaração Universal do Genoma Humano e dos Direitos Humanos**, 1997. Disponível em < [http://www.ghente.org/doc\\_juridicos/dechumana.htm](http://www.ghente.org/doc_juridicos/dechumana.htm) >; Acesso em 20 de novembro de 2020, p. 42.

<sup>113</sup> INTERNATIONAL BIOETHICS COMITEE. **Report of the IBC on Updating Its Reflection on the Human Genome and Human Rights**. Paris: UNESCO, 2015, p. 3.

<sup>114</sup> COMMISSION ON THE ETHICS OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND TECHNOLOGY. **The precautionary principle**. Paris: UNESCO, 2005, p. 26.

<sup>115</sup> COMMISSION ON THE ETHICS OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND TECHNOLOGY. **The precautionary principle**. Paris: UNESCO, 2005, p. 11.



reconhecimento de sua igualdade pressupõe e, por conseguinte, protege”<sup>116</sup>. O melhoramento implicaria na estigmatização daqueles que não terão condições de arcar com os custos da edição genética e no aumento da discriminação, assim afetando a dignidade humana.

O documento da UNESCO baseia-se nos direitos humanos e, nesses termos, cabível delinear a concepção de humanidade com fundamento na Declaração universal dos direitos humanos da ONU, de 1948, que afirma que todos os indivíduos nascem “livres e iguais”, sendo membros de uma mesma “família humana” que lhes confere “inerente e inalienável” dignidade<sup>117</sup>.

Entretanto, ao contrário do posicionamento essencialmente genético da UNESCO, a ONU<sup>118</sup> desvincula a dignidade humana da dimensão orgânica e noções eventuais como o próprio DNA, adotando uma compreensão deontológica e coletiva, assim garantindo a mesma proteção à dignidade humana de cada indivíduo independente de suas características biológicas. Assim, apesar do intuito humanitário, acaba fragilizando a ideia de dignidade.

Ocorre que, em todas as espécies e seres são geradas mutações genéticas constantemente em função do próprio processo de multiplicação celular, inutilizando a ideia de unidade do genoma.<sup>119</sup>

Assim, a UNESCO adota um entendimento conservador e posiciona-se negativamente, desaconselhando seu uso, quanto a toda e qualquer edição genética, bem como quanto ao uso de embriões, mesmo que por fins terapêuticos em razão da controvérsia da prática.

A ONU também é responsável pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável delimitado em 2015 pelos países membros adotados com o objetivo de melhorar a qualidade de vida da população mundial. Esses objetivos, para que

---

<sup>116</sup> COMMISSION ON THE ETHICS OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND TECHNOLOGY. **The precautionary principle**. Paris: UNESCO, 2005, p. 11.

<sup>117</sup> Assembleia Geral da ONU, **Declaração Universal dos Direitos Humanos**, 217 (III) A (Paris, 1948), Disponível em: <http://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/>; Acesso em 20 de novembro de 2020, p. 1-2.

<sup>118</sup> ONU. **Declaração sobre a Utilização do Progresso Científico e Tecnológico no Interesse da Paz e em Benefício da Humanidade**. 1975. Disponível em: < <http://www.dhnet.org.br/direitos/sip/onu/bmestar/dec75.htm> >. Acesso em 20 de novembro de 2020.

<sup>119</sup> FURTADO, Rafael Nogueira. **Controvérsias sobre edição genética**: Da crise do humanismo aos impasses da modificação do DNA. 1. ed. Santa Maria: Arco Editores, 2020, p. 99.

sejam alcançados, devem ser observados não somente pelos Governos dos países, mas também pela sociedade como um todo.

Embora nenhum dos 17 objetivos faça menção específica à ética em pesquisas genéticas, um dos pilares na própria confecção destes, está na garantia da igualdade e dignidade da pessoa humana.

Dentre os objetivos, o ODS 3, de “assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades” e que “tem seu foco na saúde e no bem-estar e consiste em contribuir para que as pessoas vivam mais tempo e em melhores condições”<sup>120</sup>, parece ser o mais essencial a ser observado no estabelecimento de regras ou critérios à regular a edição genética humana.

Importa ressaltar, também, o ODS 15, cujo objetivo está em “proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade”, o que implica na “preservação dos ecossistemas terrestres, das florestas e da **biodiversidade** que já existem e da reversão dos danos já causados. (GRIFO NOSSO)”. Assim, inclui-se a preservação do gene humano.

Dessa forma, embora não tenha se manifestado particularmente quanto à edição genética, interessa ponderar os objetivos antemencionados.

Outrossim, o diretor dos US National Institutes of Health, afirma que “os NIH não financiarão nenhum uso de tecnologias de edição genética em embriões humanos”, isto é, posicionam-se contra a alteração genética humana. Para Collins, mesmo que essas tecnologias tenham demonstrado avanços consideráveis, “argumentos contrários ao engajamento nesta atividade permanecem”. Dentre esses argumentos estão “sérias e imensuráveis questões de segurança; questões éticas colocadas ao se alterar a linhagem germinativa, afetando as próximas gerações sem seu consentimento; e a atual falta de aplicações médicas que justifiquem o uso da CRISPR-Cas9 em embriões”.<sup>121</sup>

---

<sup>120</sup> Confederação Nacional de Municípios. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<http://www.ods.cnm.org.br/agenda-2030>>. Acesso em: 15 maio 2021.

<sup>121</sup> COLLINS, Francis S. **Statement on NIH funding of research using gene-editing technologies in human embryos** (2015). Disponível em: <<https://www.nih.gov/about-nih/who-we-are/nih->

Igualmente posicionando-se de forma contrária ao estudo de Huang, em 12 de março do mesmo ano, Edward Lanphier, em conjunto com outros pesquisadores, publicou o artigo “Don’t edit the human germ line” na revista *Nature*.

No artigo, o autor afirma que a edição seria “perigosa e eticamente inaceitável” em função dos consequentes efeitos indesejáveis. Alguns dos riscos delineados são os possíveis danos a gerações futura, mutações aleatórias, repercussão negativa do público quando à modificação de células somáticas e extrapolação do procedimento para fins não-terapêuticos<sup>122</sup>.

Lanphier afirma que “seria difícil controlar exatamente quantas células são modificadas. Aumentar a dose de nuclease usada asseguraria que mais genes fossem corrigidos, mas também elevaria o risco de alterações inadequadas no genoma”. Quanto às mutações, estas poderiam ser inofensivas ou não e os efeitos nocivos somente seriam trazidos à luz após o nascimento da criança ou mesmo após o desenvolvimento adulto.<sup>123</sup>

Nesses termos, as consequências são imprevisíveis e, uma vez que as modificação às células somáticas são hereditárias, afetam tanto o indivíduo alterado quanto seus descendentes. Alternativas tais quais o diagnóstico genético pré-implantação (PGD) e a fertilização in vitro seriam mais seguras.<sup>124</sup>

Quanto às controvérsias que rodeiam essa técnica, o autor aponta a possibilidade de que o público passe a rechaçar a edição de células somáticas por ligação, embora essa última possa ser uma excelente ferramenta para tratamento de doenças.<sup>125</sup>

---

director/statements/statement-nih-funding-research-using-gene-editing-technologies-human-embryos>. Acesso: 04 mar 2021

<sup>122</sup> LANPHIER, Edward; URNOV, Fyodor; HAECKER, Sarah Ehlen; WERNER, Michael; SMOLENSKI, Joanna. Don’t edit the human germ line. **Nature**, v. 519, n. 7544, p. 410-411, 2015, p. 410.

<sup>123</sup> LANPHIER, Edward; URNOV, Fyodor; HAECKER, Sarah Ehlen; WERNER, Michael; SMOLENSKI, Joanna. Don’t edit the human germ line. **Nature**, v. 519, n. 7544, p. 410-411, 2015, p. 411.

<sup>124</sup> LANPHIER, Edward; URNOV, Fyodor; HAECKER, Sarah Ehlen; WERNER, Michael; SMOLENSKI, Joanna. Don’t edit the human germ line. **Nature**, v. 519, n. 7544, p. 410-411, 2015, p. 411.

<sup>125</sup> LANPHIER, Edward; URNOV, Fyodor; HAECKER, Sarah Ehlen; WERNER, Michael; SMOLENSKI, Joanna. Don’t edit the human germ line. **Nature**, v. 519, n. 7544, p. 410-411, 2015, p. 411.

### 3.2.3 Correntes Moderadas

De um lado doutrinadores proacionistas tentam estrategicamente atenuar as diferenças entre a edição genômica e outras técnicas reprodutivas, mostrando não haver nada controverso em modificações herdáveis. Do outro lado, doutrinadores precaucionistas enfatizam as diferenças entre esses mesmos procedimentos, acreditando haver uma separação eticamente relevante entre elas.

A categoria discursiva moderada, por sua vez, caracteriza-se como um discurso intermediário entre os apresentados anteriormente, adotando parte do discurso de cada uma das correntes.

Nesses termos, os autores encorajam a pesquisa de edição genética de embriões humanos, porém não se manifestam plenamente quanto à sua aceitabilidade por conta da falta de segurança nas técnicas independentemente de sua finalidade. Assim, percebe-se que essa última categoria traz partes das teses de ambos os discursos transumanistas quanto os bioludistas.

A corrente moderada adota o entendimento proacionista por amparar experiência em embriões humanos desde que haja pesquisa de apoio de forma a atestar a segurança destes. Em contrapartida, manifesta-se a favor do precaucionismo no que tange ao melhoramento humano, pois criticam o uso para esse fim sem ampla e prévia discussão.

Em síntese, as correntes moderadas fazem jus à sua nomenclatura revelar posicionamento intermediário entre as categorias anteriores, fazendo uma harmonização entre a moral progressista do proacionismo com a responsabilidade ética e social precaucionista.

Exemplos do discurso moderado são o artigo *A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification*, de David Baltimore e colegas, publicado em 2015 na revista *Science*; e a declaração do Hinxton Group, *Statement on genome editing technologies and human germline genetic modification*, publicada em 2015, ambas as publicações efetuadas em resposta ao experimento científico de Huang e equipe.

O artigo de Baltimore et al. pouco problematiza as questões sociais e éticas da edição genômica, ao contrário do que ocorre no documento institucional publicado

pelo Hinxton Group. Conforme a declaração, “pode haver usos moralmente aceitáveis desta tecnologia [edição genética] na reprodução humana”, entendendo-se por usos reprodutivos, a “edição de células germinativas em qualquer estágio do desenvolvimento, seguida pela fertilização”<sup>126</sup>

Isso posto, essa tecnologia é considerada muito frágil ainda para que seja aplicada dessa maneira, porém, caso venha a ser utilizada, devem ser resguardadas certas condições éticas elencadas pela declaração, sendo que a realização de debates regionais e internacionais sobre a aceitabilidade ética da edição germinativa e seus usos potenciais, “mesmo depois que padrões de segurança, eficácia e governança robusta tenham sido atingidos”<sup>127</sup> é a primeira dessas exigências. Aliás, importa ressaltar que a finalidade, a discriminação das modificações em fetos, gametas e embriões, a justiça e a equidade e os parâmetros na publicação de pesquisas sobre o assunto são os aspectos éticos mais essenciais a serem debatidos.<sup>128</sup>

Quanto ao uso da edição genética, assim se manifesta o grupo Hinxton: “deve-se dar atenção ao modo como as aplicações são priorizadas e em quais critérios baseadas, tais como a magnitude e frequência da necessidade, a natureza das alterações genéticas feitas, sua factibilidade e a existência de medidas alternativas”.

Outrossim, o grupo não se limita à observar a questão ética acerca da saúde, mas também no que diz respeito à publicação de estudos. De acordo com o documento, “editores de revistas científicas devem apoiar e promover altos padrões para artigos que relatem pesquisas envolvendo a edição do genoma de tecidos humanos”, o que inclui a “declaração dos cientistas de que suas pesquisas estão de acordo com a legislação local”; aprovação das pesquisas “por comitês regulatórios apropriados”; “declaração sobre todos os conflitos de interesse que afetam a pesquisa”; fornecimento de informações “aos potenciais sujeitos humanos e

---

<sup>126</sup> HINXTON GROUP. **Statement on genome editing technologies and human germline genetic modification** (2015). <[http://www.hinxtongroup.org/Hinxton2015\\_Statement.pdf](http://www.hinxtongroup.org/Hinxton2015_Statement.pdf)>. Acesso em: 04 março 2021, p. 2-4.

<sup>127</sup> HINXTON GROUP. **Statement on genome editing technologies and human germline genetic modification** (2015). Disponível em: <[http://www.hinxtongroup.org/Hinxton2015\\_Statement.pdf](http://www.hinxtongroup.org/Hinxton2015_Statement.pdf)>. Acesso em: 04 março 2021, p. 4.

<sup>128</sup> FURTADO, Rafael Nogueira. **Controvérsias sobre edição genética: Da crise do humanismo aos impasses da modificação do DNA**. 1. ed. Santa Maria: Arco Editores, 2020, p. 102

doadores de tecido”; “consentimento informado”; e qualquer outra medida que pareça necessária.<sup>129</sup>

O Hinxton Group, formado por mais de trinta membros, desde cientista até filósofos, não conseguiu atingir um consenso quanto à legitimidade das pesquisas em fetos, embriões e gametas, bem como ao melhoramento humano. As dúvidas tocantes ao melhoramento deverão ser enfrentadas pela sociedade e tocantes ao estatuto moral dos embriões, “são insolúveis, fora de contextos culturais particulares”.<sup>130</sup>

O grupo expõe ainda que “as sociedades têm a autoridade de regular a ciência (...), porém, qualquer constrição à investigação científica deve derivar de preocupações sensatas sobre riscos demonstráveis de danos a pessoas, a instituições sociais ou à sociedade como um todo”. Assim, “formuladores de políticas devem se abster de restringir a investigação científica (...) com base unicamente em convicções morais divergentes”<sup>131</sup>. Ou seja, não devem ser obstadas as pesquisas pré-clínicas sobre a edição genética, apesar dos dilemas.

O artigo divulgado pela revista *Science* “*A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification*”<sup>132</sup> é uma resposta e oposição ao artigo de Edward Lanphier, que percebe alto potencial terapêutico na edição de células germinativas humanas.

No texto, Baltimore e colegas aconselham que sejam realizados debates e pesquisas acerca da técnica ao mesmo tempo em que suspendendo aplicação direta à bebês editados. O artigo celebra a realização da “medicina de precisão” que

---

<sup>129</sup>HINXTON GROUP. **Statement on genome editing technologies and human germline genetic modification** (2015). Disponível em: <[http://www.hinxtongroup.org/Hinxton2015\\_Statement.pdf](http://www.hinxtongroup.org/Hinxton2015_Statement.pdf)>. Acesso em: 04 março 2021, p. 6.

<sup>130</sup> HINXTON GROUP. **Statement on genome editing technologies and human germline genetic modification** (2015). Disponível em: <[http://www.hinxtongroup.org/Hinxton2015\\_Statement.pdf](http://www.hinxtongroup.org/Hinxton2015_Statement.pdf)>. Acesso em: 04 março 2021, p. 2.

<sup>131</sup> HINXTON GROUP. **Statement on genome editing technologies and human germline genetic modification** (2015). Disponível em: <[http://www.hinxtongroup.org/Hinxton2015\\_Statement.pdf](http://www.hinxtongroup.org/Hinxton2015_Statement.pdf)>. Acesso em: 04 março 2021, p. 6.

<sup>132</sup> BALTIMORE, David; BERG, Paul; BOTCHAN, Michael; CARROLL, Dana; CHARO, R. Alta; CHURCH, George. et al. A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification. **Science**, v. 348, n. 6230, p. 36-38, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4394183/>>; Acesso em: 25 março 2021.

pode ser tornada real com a combinação de procedimentos de engenharia genética e sequenciamento de DNA<sup>133</sup>.

O desenvolvimento dessas tecnologias permite tanto a alteração aos genes causadores de doenças quanto a modificação genética em células-troncos, assim capacitando-as a desenvolverem-se em tecidos específicos. Dessa forma, a engenharia genética não somente beneficia o campo da saúde humana, como também permite que o homem reajuste a biosfera em favor do meio ambiente<sup>134</sup>.

Reforçando a ideia de Baltimore *et al*, Craig Mello, da University of Massachusetts Medical School, afirma que “células germinativas modificadas protegeriam humanos contra o câncer, diabetes e outros problemas relacionados ao envelhecimento”<sup>135</sup>. Em um futuro próximo, “haveria boas razões para se fazer experimentos com embriões descartados ou células-tronco embrionárias destinadas a pesquisas”.<sup>136</sup>

Outrossim, nas palavras de George Daley “aplicar edição genética a embriões humanos responderia muitas questões científicas de base”, visto que “algumas dúvidas relativas ao início do desenvolvimento só podem ser abordadas estudando-se embriões”. O autor indica que a utilização da técnica poderia ser útil ao serem induzidas doenças específicas em embriões humanos e esses embriões tornar-se-iam modelos para testagem de tratamentos e medicações<sup>137</sup>.

Não obstante, o artigo de Baltimore é considerado pertinente à corrente moderada em virtude de mencionar claramente que, mesmo tratando-se de uma prática extremamente útil, o poder sobre a vida é seguido pelas mais diversas

---

<sup>133</sup> BALTIMORE, David; BERG, Paul; BOTCHAN, Michael; CARROLL, Dana; CHARO, R. Alta; CHURCH, George. et al. A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification. **Science**, v. 348, n. 6230, p. 36-38, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4394183/>>; Acesso em: 25 março 2021, p. 36.

<sup>134</sup> BALTIMORE, David; BERG, Paul; BOTCHAN, Michael; CARROLL, Dana; CHARO, R. Alta; CHURCH, George. et al. A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification. **Science**, v. 348, n. 6230, p. 36-38, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4394183/>>; Acesso em: 25 março 2021, p. 36.

<sup>135</sup> MELLO, Craig *apud* CYRANOSKI, David. Ethics of embryo editing divides scientists. **Nature**, v. 519, n. 7543, p. 272-272, 2015, p. 272.

<sup>136</sup> MELLO, Craig *apud* CYRANOSKI, David. Ethics of embryo editing divides scientists. **Nature**, v. 519, n. 7543, p. 272-272, 2015, p. 272.

<sup>137</sup> DALEY, George *apud* CYRANOSKI, David; REARDON, Sara. Embryo editing sparks epic debate. **Nature**, v. 520, n. 7549, p. 593-594, 2015, p. 594.

consequências e riscos, mesmo quando bem-sucedida. Os riscos são consequência do conhecimento limitado existente sobre o assunto.<sup>138</sup>

Assim, os autores declaram estar cientes das apreensões para com a utilização indevida do procedimento, especialmente para fins de melhoramento. Esses usos, resultantes da chamada “*slippery slope*” (ladeira escorregadia), em que uma concessão inicial leva a outra<sup>139</sup>.

Em suas palavras “altos riscos podem ser tolerados quando a recompensa do sucesso é alta, mas tais riscos também demandam alta confiança na eficácia”<sup>140</sup>.

Porém, de forma a salvaguardar o desenvolvimento translúcido, eficaz e seguro da técnica de edição genética, os autores sugerem quatro diretrizes resultantes do encontro IGI Forum on Bioethics em janeiro de 2015 na cidade de Napa, Califórnia, momento no qual foi discutido o desenvolvimento da engenharia genética e suas implicações médicas, éticas e legais. Os autores incentivam a não aplicação clínica até que seja efetuado debate sobre suas repercussões sociais, ambientais e éticas, a criação de ambientes de discussão onde possa ser disseminada informação para a todos os envolvidos, seja a comunidade científica, os órgãos reguladores, a indústria ou a população leiga, pesquisas que estimem a eficácia, bem como gerenciem os riscos das técnicas de alteração genética de células germinativas humanas e, por fim, a criação políticas por de representantes globais sejam leigos ou especialistas<sup>141</sup>.

Em maio de 2016 a International Society for Stem Cell Research (ISSCR) anunciou suas diretrizes para a pesquisa com células-tronco e com embriões,

---

<sup>138</sup> BALTIMORE, David; BERG, Paul; BOTCHAN, Michael; CARROLL, Dana; CHARO, R. Alta; CHURCH, George. et al. A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification. **Science**, v. 348, n. 6230, p. 36-38, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4394183/>>; Acesso em: 25 março 2021, p. 36.

<sup>139</sup> BALTIMORE, David; BERG, Paul; BOTCHAN, Michael; CARROLL, Dana; CHARO, R. Alta; CHURCH, George. et al. A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification. **Science**, v. 348, n. 6230, p. 36-38, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4394183/>>; Acesso em: 25 março 2021, p. 36.

<sup>140</sup> BALTIMORE, David; BERG, Paul; BOTCHAN, Michael; CARROLL, Dana; CHARO, R. Alta; CHURCH, George. et al. A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification. **Science**, v. 348, n. 6230, p. 36-38, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4394183/>>; Acesso em: 25 março 2021, p. 37.

<sup>141</sup> BALTIMORE, David; BERG, Paul; BOTCHAN, Michael; CARROLL, Dana; CHARO, R. Alta; CHURCH, George. et al. A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification. **Science**, v. 348, n. 6230, p. 36-38, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4394183/>>; Acesso em: 25 março 2021, p. 38.



declarando que “a ISSCR apoia pesquisas laboratoriais que implicam na modificação do genoma nuclear de gametas, zigotos e/ou embriões humanos pré-implantação, realizadas sob rigoroso processo de EMRO [embryo research oversight]”<sup>142</sup>.

Nesse sentido, o entendimento de que essas pesquisas têm como objetivo a produção de conhecimento, torna-as essenciais à elucidação sobre a segurança de das técnicas destinadas à prevenção de distúrbios genéticos. No entanto, “até que se tenha maior clareza nas frentes científicas e éticas, a ISSCR mantém que qualquer tentativa de modificar o genoma nuclear de embriões humanos, para fins de reprodução, é prematura e deve ser proibida neste momento”<sup>143</sup>.

O documento ainda aponta algumas orientações à prática das pesquisas com embriões, sendo essas a necessidade de evidências de segurança e de eficácia, o fornecimento de consentimento informado e protocolos de avaliação de risco.

Em setembro de 2016 o Nuffield Council on Bioethics publicou o relatório intitulado “*Genome editing: an ethical review*” que limita-se a mapear os debates sobre edição genética, sem posicionar-se a respeito dessa tecnologia.

Outrossim, o fórum International Summit on Gene Editing, organizado pelas americanas National Academy of Medicine e National Academy of Sciences, a Chinese Academy of Sciences e a inglesa Royal Society organizaram, sediado na cidade de Washington, DC, entre os dias 1 e 3 de dezembro de 2015, tinha como finalidade o aprofundamento dos debates iniciados nas declarações institucionais e artigos científicos, contando com participantes oriundos de mais de 20 países, das áreas de ciências naturais e humanas, bem como leigos e potenciais beneficiários da técnica, como pacientes e portadores de necessidades especiais.

Esse encontro não gerou nenhum documento favorável ou contrário à edição do DNA, mas serviu para fomentar novas discussões.

Posto isto, nota-se que a corrente moderada reconhece a possibilidade de certos usos de edição genética germinativa, entretanto, ressaltando a

---

<sup>142</sup> INTERNATIONAL SOCIETY FOR STEM CELL RESEARCH. **Guidelines for stem cell research and clinical translation** (2016). Disponível em: <<https://www.isscr.org/policy/guidelines-for-stem-cell-research-and-clinical-translation>>. Acesso: 23 fev 2021, p. 8.

<sup>143</sup> INTERNATIONAL SOCIETY FOR STEM CELL RESEARCH. **Guidelines for stem cell research and clinical translation** (2016). Disponível em: <<https://www.isscr.org/policy/guidelines-for-stem-cell-research-and-clinical-translation>>. Acesso: 23 fev 2021, p. 8.

responsabilidade ética sobre a prática. Assim, toma elementos provenientes do discurso proacionista, bem como do discurso precaucionista.

Por fim, perceptível que a manipulação genética se demonstra controversa nos âmbitos da eficácia, segurança e, também, na presença de riscos aos aspectos ético e sociais essenciais à humanidade, tais quais a obtenção de consentimento, o respeito às gerações futuras, o uso de embriões, o uso para fins além do terapêutico, justiça e equidade, a dignidade e os direitos humanos. Assim, surge a necessidade de uma regulamentação jurídica capaz de atender à essa demanda de inovações e controvérsias.

#### 4. IMPLICAÇÕES DA BIOENGENHARIA GENÉTICA NO SISTEMA JURÍDICO

Com a possibilidade e realidade de alterar os genes humanos, o sentido da vida e da própria existência foi atualizado e modificado e, conseqüentemente, todas essas novas relações e definições devem ser repensadas junto das noções básicas dos direitos fundamentais.

A Biotecnologia, em especial no ramo da genética, exige um marco regulatória que seja capaz de atender o rumo científico que tomamos de forma a frear as práticas racistas, eugênicas, racistas, especificistas, e, ainda, garantindo um retorno financeiro a quem pesquisa e descobre sem causar prejuízos aos demais envolvidos.<sup>144</sup>

Ou seja, verifica-se a necessidade de garantir que os sistemas jurídicos estejam preparados para receber tamanha inovação.

Entretanto, conforme já foi apontado por diversas vezes ao longo dos últimos capítulos, é factual que muito pouco existe no sentido de regulamentar a manipulação do DNA, muito pelo contrário. É quase impossível acompanhar a velocidade do desenvolvimento científico nesse quesito. Em função da contemporaneidade de que se trata, ainda não há nem mesmo jurisprudência acerca do assunto.

Essa última constatação, no entanto, encaminha-se para um período de transformação. Com a viabilidade e a futura, porém não distante, aplicação das técnicas biotecnológicas, é apenas questão de tempo para que essa demanda seja levada ao Judiciário bem como ao Legislativo, como é de costume quando despontam novidades nos hábitos humanos ainda não reguladas pelo sistema jurídico.

Nesse interim, merecem ser analisados os sistemas jurídicos existentes e atuais para decifrar o quanto pode ser extraído destes.

Isto é, necessário averiguar tanto o sistema alienígena, especialmente no que diz respeito aos Tratados e Convenções que foram ou podem vir a ser ratificadas

---

<sup>144</sup> NAVARRO, Andreyra Mendes de Almeida Scherer. **O obscuro objeto do poder**: ética e direito na sociedade biotecnológica, Rio de Janeiro: Lúmen Júris editora, 2007, p. 7 e 134 e ss.

pelo Brasil, quanto a legislação e jurisprudência nacional tratantes de temas da bioética que podem ser vistos, de certa forma, como análogos à alteração genética.

#### 4.1 A bioética e o sistema jurídico internacional

Um dos documentos mais importantes existentes em âmbito internacional e inspiração na Constituição de diversos Estados, incluindo o Brasil, é a Declaração Universal dos Direitos Humanos proclamada pela ONU em 1948, cujo objetivo máximo está na proteção universal, individual e coletiva das pessoas, independentemente de qualquer condição.

Nesse sentido, considerando-se o tema da manipulação genética humana, relevante citar os artigos 27 e 28 do da DUDH<sup>145</sup>, que balizam os direitos ao progresso científico, interesses morais e materiais relativos às criações e a realização dos direitos elencado na Declaração, a saber:

##### Artigo 27

1. Todo ser humano tem o direito de participar livremente da vida cultural da comunidade, de fruir as artes e de participar do progresso científico e de seus benefícios.
2. Todo ser humano tem direito à proteção dos interesses morais e materiais decorrentes de qualquer produção científica literária ou artística da qual seja autor.

##### Artigo 28

Todo ser humano tem direito a uma ordem social e internacional em que os direitos e liberdades estabelecidos na presente Declaração possam ser plenamente realizados.

Outrossim, no âmbito regional, temos a Convenção Americana sobre Direitos Humanos<sup>146</sup>, (1969), conhecida como Pacto de San José da Costa Rica, ratificado pelo Brasil, que em seu art. 4º assim se pronuncia acerca do direito à vida:

---

<sup>145</sup> Assembleia Geral da ONU, **Declaração Universal dos Direitos Humanos**, 217 (III) A (Paris, 1948), Disponível em: <http://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/>; Acesso em 20 de novembro de 2020.

<sup>146</sup> ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS. **Convenção Americana de Direitos Humanos** ("Pacto de San José de Costa Rica"), 1969. Disponível em: <[https://www.cidh.oas.org/basicos/portugues/c.convencao\\_americana.htm](https://www.cidh.oas.org/basicos/portugues/c.convencao_americana.htm)>; Acesso em 20 de novembro de 202.

1. Toda pessoa tem o direito de que se respeite sua vida. Esse direito deve ser protegido pela lei e, em geral, desde o momento da concepção. Ninguém pode ser privado da vida arbitrariamente.

No âmbito mundial, existe a Declaração Universal do Genoma Humano e dos Direitos Humanos<sup>147</sup>, elaborada em 1997 pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura) como consequência ao Projeto Genoma, que estabelece diretrizes para as pesquisas genéticas, sempre atentando aos direitos e garantias individuais.

Essa declaração tem um cunho multidisciplinar e trata de temas bastante polêmicos, como a manipulação do genoma humano, a clonagem e os transgênicos, além de reforçar princípios e valores intangíveis. O fato de que esses itens são fontes de inovações constantes no cenário internacional fez com que a UNESCO elaborasse um sistema de acompanhamento e implementação.

Os artigos 1º e 2º da Declaração assim dispõem:

O genoma humano subjaz à unidade fundamental de todos os membros da família e também ao reconhecimento de sua dignidade e diversidade inerentes. Num sentido simbólico é a **herança da humanidade**

Todos têm direito ao respeito por sua dignidade e seus direitos humanos, independentemente de suas características genéticas. Essa dignidade faz com que seja imperativo **não reduzir os indivíduos as suas características genéticas e respeitar a sua singularidade e diversidade.** (GRIFO NOSSO)

Assim, perceptível que o documento tende a proteger e preconizar a conservação da do genoma e biodiversidade humana. Também trazem pontos relevantes à matéria o art. 5º, “b” e “c”, bem como o art. 6º, 7º e 11, a saber:

Artigo 5 – (...)

b) Em todos os casos é obrigatório o consentimento prévio, livre e informado da pessoa envolvida.

c) Será respeitado o direito de cada indivíduo de decidir se será ou não informado dos resultados de seus exames genéticos e das consequências resultantes.

(...)

---

<sup>147</sup> UNESCO. **Declaração Universal do Genoma Humano e dos Direitos Humanos.** 1997. Disponível em < [http://www.ghente.org/doc\\_juridicos/dechumana.htm](http://www.ghente.org/doc_juridicos/dechumana.htm) >; Acesso em 20 de novembro de 2020

Artigo 6 - Ninguém será sujeito a discriminação baseada em características genéticas que vise infringir ou exerça o efeito de infringir os direitos humanos, as liberdades fundamentais ou a dignidade humana.

Artigo 7 - Quaisquer dados genéticos associados a uma pessoa identificável e armazenados ou processados para fins de pesquisa ou qualquer outra finalidade devem ser mantidos em sigilo, nas condições previstas em lei.

(...)

Art. 11 Não são permitidas práticas contrárias à dignidade humana, tais como a clonagem reprodutiva de seres humanos. Os Estados e as organizações internacionais competentes são convidados a cooperar na identificação de tais práticas e a determinar, nos níveis nacional ou internacional, as medidas apropriadas a serem tomadas para assegurar o respeito pelos princípios expostos nesta Declaração.

Nesse interim, assentados os direitos a liberdade de escolha e a privacidade, bem como repudiada a alteração genômica do homem por ser reputada como uma prática contrária ao princípio da dignidade humana.

Outrossim, diante da exposição anterior, nota-se que a proteção a vida por esses documentos se dá desde o momento da sua concepção.

Ademais, os princípios consagrados pela Declaração são também disseminados pelo Comitê Internacional de Bioética da UNESCO. A Conferência Geral da UNESCO em sua 30ª sessão em 1999 adotou as “Diretrizes para a Implementação da Declaração Universal sobre o Genoma Humano e os Direitos Humanos”<sup>148</sup> elaboradas pelo Comitê Internacional de Bioética e aprovadas pelo Comitê Intergovernamental de Bioética com o objetivo de reafirmar o compromisso assumido pelos Estados que a firmaram.

Outro documento importante no cenário internacional que trata sobre a bioética é a Declaração de Bilbao<sup>149</sup>, firmada na cidade que deu origem ao nome em maio de 1993, sendo sua principal preocupação a análise do Projeto Genoma Humano através de lentes multidisciplinares em vista da apreensão de filósofos, juristas e cientistas. O Princípio da Livre Difusão de Informação Científica, desde que observados certos requisitos, é amplamente defendido nessa Declaração.

---

<sup>148</sup> Comitê Internacional de Bioética da UNESCO. **Diretrizes para a Implementação da Declaração Universal sobre o Genoma Humano e os Direitos Humanos**. 1999. Disponível em: < [http://www.ghente.org/doc\\_juridicos/dechumana.htm](http://www.ghente.org/doc_juridicos/dechumana.htm)>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

<sup>149</sup> **Declaração de Bilbao**. 1993. Disponível em: < <https://cpmr-atlantic.org/pt-pt/download/final-declaration-bilbao-2015/>>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

Por outro lado, a Convenção das Nações Unidas Sobre a Diversidade Biológica<sup>150</sup>, de 5 de junho de 1992, reconhece e ressalta a diversidade genética da humanidade, sendo vedada qualquer aplicação ou interpretação que coloque em risco “a dignidade inerente e (...) os direitos iguais e inalienáveis de todos os membros da família humana”, conforme estabelecido no Preâmbulo da Declaração Universal dos Direitos Humanos.

A Convenção tem em seu cerne certos parâmetros éticos que devem ser notados em experiências biotecnológicas, mas também reconhece que a pesquisa sobre o genoma humano e suas conseqüentes aplicações ampliam as perspectivas para o progresso na melhoria da saúde de indivíduos e da vida humana, devendo ser respeitados a dignidade, a liberdade e os direitos humanos e proibidas todas e quaisquer formas de discriminação baseadas em características genéticas.

Em dezembro de 1975, a ONU proclamou a Declaração sobre a Utilização do Progresso Científico e Tecnológico no Interesse da Paz e em Benefício da Humanidade<sup>151</sup>, cujo conteúdo do art. 6º aponta que:

Todos os estados adotarão medidas tendentes **a estender a todos os extratos da população os benefícios da ciência e da tecnologia, e a protegê-los** nos aspectos sociais e materiais, das possíveis conseqüências negativas **do uso indevido** do progresso científico, notadamente no que tange a **infração dos direitos individuais e sociais**, relativamente ao respeito à vida privada e à proteção da pessoa humana e de sua integridade física e intelectual.  
(GRIFO NOSSO)

Isto é, a Declaração ampara e incentiva a ampla disseminação dos avanços científicos toda a população, no entanto, preceitua a proteção aos direitos humanos através da vedação dos usos indevidos desse progresso.

Ato internacional igualmente pertinente é a Declaração Universal sobre Bioética e Direito Humanos<sup>152</sup>, também de autoria da UNESCO, que discorre acerca da ética

---

<sup>150</sup> ONU. **Convenção das Nações Unidas Sobre a Diversidade Biológica**. 1992. Disponível em: < <https://www.cbd.int/cop/cop-presidency/cop-08-presidency-report-pt.pdf> >. Acesso em 20 de novembro de 2020.

<sup>151</sup> ONU. **Declaração sobre a Utilização do Progresso Científico e Tecnológico no Interesse da Paz e em Benefício da Humanidade**. 1975. Disponível em: < <http://www.dhnet.org.br/direitos/sip/onu/bmestar/dec75.htm> >. Acesso em 20 de novembro de 2020.

por trás da tecnologia, medicina e demais ciências da vida aplicadas aos seres humanos tendo os aspectos sociais, legais e ambientais por base.

Maluf<sup>153</sup> retrata bem os principais objetivos desta Declaração:

prover uma estrutura universal de **princípios e procedimentos para orientar os Estados** na formulação de sua legislação, políticas ou outros instrumentos no campo da bioética; **orientar as ações de indivíduos, grupos, comunidades, instituições e empresas públicas e privadas**; promover o **respeito pela dignidade humana e proteger os direitos humanos**, assegurando o respeito pela vida dos seres humanos e pelas liberdades fundamentais, de forma consistente com a legislação internacional de direitos humanos; **reconhecer a importância da liberdade da pesquisa científica** e os benefícios resultantes dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos, evidenciando, **ao mesmo tempo**, a necessidade de que tais pesquisas e desenvolvimentos **ocorram conforme os princípios éticos** dispostos nesta Declaração e respeitem a dignidade humana, os direitos humanos e as liberdades fundamentais; promover o **diálogo multidisciplinar e pluralístico sobre questões bioéticas**; promover o **acesso equitativo aos desenvolvimentos médicos, científicos e tecnológicos**, assim como a maior difusão possível e o **rápido compartilhamento** de conhecimento relativo a tais desenvolvimentos e a participação nos benefícios, com particular **atenção às necessidades** de países em desenvolvimento; salvaguardar e promover os interesses das gerações presentes e futuras; e ressaltar a importância da biodiversidade e sua conservação como uma preocupação comum da humanidade. (GRIFO NOSSO)

A Convenção de Diversidade Biológica, por sua vez, foi estabelecida em 1992 quando ocorreu a ECO 92, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), sediada e realizada no Rio de Janeiro. Alguns dos compromissos assumidos pelo Brasil desde que se tornou signatário da Convenção foram “a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável da biodiversidade e a repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos.”<sup>154</sup>

---

<sup>152</sup> UNESCO. **Declaração Universal sobre Bioética e Direito Humanos**. Disponível em: < [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/declaracao\\_univ\\_bioetica\\_dir\\_hum.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/declaracao_univ_bioetica_dir_hum.pdf) >. Acesso em 20 de novembro de 2020.

<sup>153</sup> MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus. **Curso de bioética e biodireito**. 4. ed. São Paulo: Almedina, 2020, p. 135-141

<sup>154</sup> BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade**. Disponível em: < <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade> >. Acesso em: 18 nov 2020



Frente a todos os argumentos expostos até esse ponto demonstra-se que a ciência é limitada pelos parâmetros do biodireito estabelecidos com base, principalmente a dignidade da pessoa humana. Assim, perceptível que não pode ser levada em consideração tão somente a sobrevivência humana em temas de bioética e biodireito.

A responsabilidade ética também é importante na definição desses limites. Acerca dessa responsabilidade, leciona Maria Garcia<sup>155</sup>:

Razão, consciência, moral, responsabilidade são apanágios do ser humano. A ética tem encontrado em nosso tempo uma preocupação constante, uma busca de saída para o problema fundamental da complexa sociedade contemporânea que é a convivência humana, permitindo a harmonização entre o Eu e o Nós, Ciência e Consciência, Conhecimento e Moral". A **busca do “ponto de equilíbrio” entre o direito ao conhecimento científico é de inegável importância para o futuro das gerações**, e é a função reservada à Bioética. (GRIFO NOSSO)

Ademais, o Relatório de Belmont, resultado da *National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research* constituída em 1974 pelo Governo e Congresso norte-americano, apresenta os princípios éticos que devem ser seguidos na experimentação em seres humanos. O relatório tem como referenciais básicos o respeito às pessoas, a beneficência e a justiça distributiva. Isto é, a dignidade humana, a maximização do bem e minimização do mal (em favor do paciente), e a isonomia, respectivamente<sup>156</sup>.

Conforme já manifestado, os diversos documentos e atos internacionais até hoje exaradas tem sua fundamentação na velocidade com que se dão os avanços na área da biotecnologia genética e as diversas dúvidas que surgem a partir das inovações, em especial no tocante as alterações trazidas à sociedade como a conhecemos.

---

<sup>155</sup> GARCIA, Maria. **Limites da ciência**: A dignidade da pessoa humana, a ética da responsabilidade, Porto Alegre: Revista dos Tribunais, 2004, p. 176.

<sup>156</sup> MARELLI, Leticia Franco. Relatório de Belmont (1974). **Conteúdo Jurídico**. 2013. Disponível em: <

Por conseguinte, verificadas as regulamentações jurídicas internacionais nos assuntos biotecnológicos, passa-se então para a apreciação da jurisdição nacional existente e aplicada sobre o mesmo tema.

#### 4.2. A bioética e o sistema jurídico pátrio

A Biotecnologia, em decorrência de sua complexidade e imprevisibilidade, requer uma regulamentação que contenha condutas prejudiciais de qualquer maneira, mas ao mesmo tempo, que preserve aos avanços científicos e tecnológicos, bem como proteja a todos os envolvidos.

Dessa maneira, foi redigida a Lei de Biossegurança (Lei n. 11.105/2005), cuja função descrita em seu texto é a seguinte:

regulamenta os incisos II, IV e V do §1º do art. 225 da Constituição Federal ao fixar normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei n. 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória n. 2.191-9/ 2001, e os arts. 5º a 10 e 16 da Lei n. 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências.<sup>157</sup>

A biossegurança é essencial para prevenir os efeitos adversos da biotecnologia utilizando-se do estudo, entendimento e adoção de medidas preventivas, sob o intuito principal de proteger a saúde humana, animal e o meio ambiente.

Outrossim, quanto ao direito de patentes, o Brasil conta com a Lei de Propriedade Industrial (Lei n. 9.279/1996), aqui observada sob o contexto das atividades científicas, tecnológicas e comerciais desenvolvidas no ramo da biotecnologia.

A mencionada lei prevê duas etapas de patenteabilidade das criações, a primeira envolve a análise de quais criações, de maneira geral, são consideradas invenções e, conseqüentemente, quais podem ser patenteadas ou não. Nesses

---

<sup>157</sup> BRASIL, LEI Nº 11.105, DE 24 DE MARÇO DE 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/11105.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/11105.html)> Acesso em: 20 nov. 2020

termos, para que seja oferecida a proteção jurídica, importa que o inventor/pesquisador verifique que sua invenção não de encaixe nas hipóteses de proibições legais de não patenteabilidade e, posteriormente, a segunda fase requer que analise se a mesma preenche os requisitos de patenteabilidade.<sup>158</sup>

Insta ressaltar que os OGMs (Organismos Geneticamente Modificados) não podem ser patenteados, por se tratar de seres vivos, devendo, assim, serem patenteados os métodos utilizados pela biotecnologia na obtenção de novas espécies de animais e plantas.

O ordenamento jurídico brasileiro conta com diversas normas disciplinando assuntos relacionados à bioética e a manipulação genéticas, sendo importante citar, a título de exemplo, o art. 5º, inciso IX, da Constituição Federal<sup>159</sup>, que proclama a liberdade da atividade científica como um dos seus direitos fundamentais.

Entretanto, essa estipulação não é absoluta, uma vez que dentro da própria Carta Magna existem outros valores reconhecidos que se chocam diretamente com essa diretriz e poderiam vir a ser afetados, como o direito à vida, a integridade física e psíquica e a privacidade.

As principais limitações elencadas no texto constitucional encontram-se nos artigos 1º, inciso III, referente à dignidade humana – hipótese amplamente explorada no item anterior -, 3º, inciso IV, que veda qualquer tipo de discriminação, 5º, “caput”, bem como inciso X, que garante o direito à vida, à inviolabilidade da intimidade, vida privada, honra e imagem e, ainda, 225, “caput” e §1º, inciso II, no qual, objetivando a qualidade de vida, fica assegurado um meio ambiente ecologicamente equilibrado a todos.<sup>160</sup>

Nessas situações conflituosas, especialmente perante um direito fundamental das pessoas e a livre expressão médico-científica, aplica-se o princípio da dignidade da pessoa humana.

---

<sup>158</sup> BRASIL. Lei nº 9.279/1996. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm)> Acesso em 20 nov. 2020.

<sup>159</sup> BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988, Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

<sup>160</sup> BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988, Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

No que diz respeito à manipulação da vida intrauterina e seu tratamento jurídico, existe uma espécie de paradoxo, uma vez que, por um lado, colide com conceitos da bioética e do biodireito, no quesito existencial dos direitos fundamentais e na inviolabilidade da pessoa humana, por outro lado, o desenvolvimento científico e tecnológico são essenciais à própria humanidade<sup>161</sup>.

Nesse embate entre ciência e ética, devem ser observados a “evolução biológico-cultural e a Ética” para que determinado o limite que esse desenvolvimento científico pode seguir. Considerando-se o ténue equilíbrio entre os direitos humanos, a ética e a própria vida, essencial que, juntamente das inovações científicas devam ser analisados os Direitos Fundamentais<sup>162</sup>.

Ao refletir acerca das manipulações genéticas, necessário pensar em período antecedente ao feto, isto é, a fase embrionária, uma vez que esse estágio de existência representa uma potencialidade de vida<sup>163</sup>.

Nesse sentido, a jurisprudência pátria autoriza que seja feita alteração genética apenas com o intuito de corrigir anomalias hereditária no próprio embrião. Por outro lado, o artigo 5º da Lei da Biossegurança (Lei nº 11.105/2005) permite o uso de células tronco embrionária adquiridas de embriões humanos resultantes de produção *in vitro* para terapias e pesquisas<sup>164</sup>.

Aliás, essa previsão da Lei nº 11.105 foi legitimada pela Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 3510 no ano de 2008 pelo Supremo Tribunal Federal, a saber<sup>165</sup>:

---

<sup>161</sup> GUERRA, Arthur Magno e Silva. Direitos fundamentais e manipulação da vida intra-uterina: suporte bioético à interpretação constitucional in MEZZARROBA, Orides; FEITOSA, Raymundo Juliano Rego; SILVEIRA, Vladimir Oliveira da; SÉLLOS-KNOERR, Viviane Coêlho de (ORG). **Biodireito**. V. 3. Curitiba: Clássica, 2014, p. 180

<sup>162</sup> GUERRA, Arthur Magno e Silva. Direitos fundamentais e manipulação da vida intra-uterina: suporte bioético à interpretação constitucional in MEZZARROBA, Orides; FEITOSA, Raymundo Juliano Rego; SILVEIRA, Vladimir Oliveira da; SÉLLOS-KNOERR, Viviane Coêlho de (ORG). **Biodireito**. V. 3. Curitiba: Clássica, 2014, p. 182.

<sup>163</sup> GUERRA, Arthur Magno e Silva. Direitos fundamentais e manipulação da vida intra-uterina: suporte bioético à interpretação constitucional in MEZZARROBA, Orides; FEITOSA, Raymundo Juliano Rego; SILVEIRA, Vladimir Oliveira da; SÉLLOS-KNOERR, Viviane Coêlho de (ORG). **Biodireito**. V. 3. Curitiba: Clássica, 2014, p. 183.

<sup>164</sup> BRASIL. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. Lei da Biossegurança. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm). Acesso em: 5 abril 2021.

<sup>165</sup> BRASIL. SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. ADI 3510. Relator Ministro Carlos Britto. Disponível em: <[http://conjur.estadao.com.br/pdf/Voto\\_Britto\\_ADI3510.pdf](http://conjur.estadao.com.br/pdf/Voto_Britto_ADI3510.pdf)> . Acesso em: 5 abril 2021.

Em conclusão, o Tribunal, por maioria,  **julgou improcedente pedido formulado em ação direta de inconstitucionalidade** proposta pelo Procurador-Geral da República  **contra o art. 5º da Lei federal 11.105/2005 (Lei da Biossegurança), que permite, para fins de pesquisa e terapia, a utilização de células-tronco embrionárias obtidas de embriões humanos produzidos por fertilização in vitro e não usados no respectivo procedimento**, e estabelece condições para essa utilização - v. Informativo 497.” (BRASIL, 2008). (GRIFO NOSSO)

Não obstante, outro questionamento importante é quanto à integridade física do embrião, uma vez que é lícita a doação de órgãos, tecidos e partes do corpo para fins de transplante, conforme disposição do art. 199, §4º da Constituição Federal, bem como pela Lei nº 9.434/97. O ordenamento pátrio, entretanto, não faz qualquer menção a células, como óvulos ou espermatozoides<sup>166</sup>.

Diante da “exploração para experimentação” e da “extra patrimonialidade” do corpo humano”, ou seja, da aparente comercialização que foi dada a este, o ordenamento brasileiro atenta-se aos princípios da “dignidade, respeito, a inviolabilidade, integridade e proteção ao ser-humano”. Alguns exemplos dessa observância estão nas regras estabelecidas acerca da utilização do corpo humano e seus órgãos, da interrupção à gravidez, da utilização de dados genéticos, da regulamentação de nascimentos e efeitos da filiação, dentro outros<sup>167</sup>.

Outrossim, importa mencionar que, em caso de lesão pré-natal, é admitido que o menor acione o Judiciário em busca de indenização tão logo alcance a plena capacidade civil (CC, art. 197, II), independente do responsável – médico, mãe ou terceiro. Decisões com esse teor utilizam como fundamentação o §4º do art. 14 da Lei de Defesa ao Consumidor, bem como o art. 951 do Código Civil.

Em geral, o ordenamento jurídico brasileiro adota a teoria natalista, isto é, os direitos personalíssimos surgem com o nascimento. Entendimento este adotado amplamente pelo Supremo Tribunal Federal. Entretanto, existe ampla jurisprudência

---

<sup>166</sup> GUERRA, Arthur Magno e Silva. Direitos fundamentais e manipulação da vida intra-uterina: suporte bioético à interpretação constitucional in MEZZAROBBA, Orides; FEITOSA, Raymundo Juliano Rego; SILVEIRA, Vladimir Oliveira da; SÉLLOS-KNOERR, Viviane Coêlho de (ORG). **Biodireito**. V. 3. Curitiba: Clássica, 2014, p. 184.

<sup>167</sup> CARDIA, Luís Augusto Mattiazzo. Biodireito: em defesa do patrimônio da humanidade. *In Jus Navigandi*, Teresina, ano 5, n. 39, 1 fev 2000. Disponível em: <<http://jus.com.br/revista/texto/1836>>. Acesso em: 12 abril 2021.

seguindo à teoria conceptionista, em especial o Superior Tribunal de Justiça, ocorrência perceptível nas ementas colacionadas a seguir:

RESPONSABILIDADE CIVIL. ACIDENTE DO TRABALHO. MORTE. **INDENIZAÇÃO POR DANO MORAL. FILHO NASCITURO.** FIXAÇÃO DO QUANTUM INDENIZATÓRIO. DIES A QUO. CORREÇÃO MONETÁRIA. DATA DA FIXAÇÃO PELO JUIZ. JUROS DE MORA. DATA DO EVENTO DANOSO. PROCESSO CIVIL. JUNTADA DE DOCUMENTO NA FASE RECURSAL. POSSIBILIDADE, DESDE QUE NÃO CONFIGURADA A MÁ-FÉ DA PARTE E OPORTUNIZADO O CONTRADITÓRIO. ANULAÇÃO DO PROCESSO. INEXISTÊNCIA DE DANO. DESNECESSIDADE.

- Impossível admitir-se a redução do valor fixado a título de compensação por danos morais em relação ao nascituro, em comparação com outros filhos do de cujus, já nascidos na ocasião do evento morte, porquanto o fundamento da compensação é a existência de um sofrimento impossível de ser quantificado com precisão.

- Embora sejam muitos os fatores a considerar para a fixação da satisfação compensatória por danos morais, é principalmente com base na gravidade da lesão que o juiz fixa o valor da reparação.

- É devida correção monetária sobre o valor da indenização por dano moral fixado a partir da data do arbitramento. Precedentes.

- Os juros moratórios, em se tratando de acidente de trabalho, estão sujeitos ao regime da responsabilidade extracontratual, aplicando-se, portanto, a Súmula nº 54 da Corte, contabilizando-os a partir da data do evento danoso. Precedentes

- É possível a apresentação de provas documentais na apelação, desde que não fique configurada a má-fé da parte e seja observado o contraditório. Precedentes.

- A sistemática do processo civil é regida pelo princípio da instrumentalidade das formas, devendo ser reputados válidos os atos que cumpram a sua finalidade essencial, sem que acarretem prejuízos aos litigantes. Recurso especial dos autores parcialmente conhecido e, nesta parte, provido. Recurso especial da ré não conhecido. (STJ, Resp nº 931556/RS. 3ª turma. DJe: 05/08/2008. Julgamento: 17/06/2008. Ministra Relatora Nancy Andrighi) (GRIFO NOSSO)

CIVIL E PROCESSUAL CIVIL - AGRAVO REGIMENTAL NO AGRAVO DE INSTRUMENTO - **RESPONSABILIDADE CIVIL - AÇÃO INDENIZATÓRIA – ERRO MÉDICO - OXIGENOTERAPIA - FIBROPLASIA RETROLÉNTICULAR – RETINOPATIA DO NASCITURO - CRIANÇA COM PERDA DE 90% (NOVENTA POR CENTO) DA VISÃO - RESPONSABILIDADE COMPROVADA PELO TRIBUNAL "A QUO" - SÚMULA 7/STJ - DANOS MATERIAIS, MORAIS E ESTÉTICOS - RAZOABILIDADE DO QUANTUM INDENIZATÓRIO - EXTENSÃO DO JULGAMENTO DO RECURSO ESPECIAL 1.086.451/SC, QUANTO A JUROS, AO AGRAVANTE.**

I - A responsabilidade civil da agravante, na espécie, decorreu da comprovada falha na prestação dos serviços hospitalares de

acompanhamento do recém-nascido, que deu causa inequívoca à doença da fibroplasia retrolenticular - retinopatia do nascituro -, que comprometeu mais de 90% (noventa por cento) da visão da criança. Essa conclusão não pode ser afastada nesta Corte, por depender do reexame do quadro fático-probatório. II - Não há como afastar a condenação solidária do médico e do Hospital em que internado o nascituro, na hipótese, pois o corpo clínico, embora possuísse autonomia funcional, subordinava-se administrativamente aos regulamentos da entidade hospital, relação que caracteriza, em sentido amplo, o vínculo da preposição, ademais do fato de que Hospital recebia recursos da Seguridade Social. Precedentes.

III - Considerando os danos permanentes à saúde do nascituro e a evidente responsabilização, não há razão para a alteração do quantum indenizatório em face da razoabilidade do patamar em que fixado, sendo R\$ 76.000,00 (setenta e seis mil) pelos danos morais e R\$ 30.400,00 (trinta mil e quatrocentos reais) pelos danos estéticos.

IV - Quanto aos juros moratórios, estende-se ao Agravante os efeitos do acolhimento parcial do Recurso Especial interposto pelo médico, Dr. Rogério Antônio Gaio (REsp 1.086.451/SC), estabelecendo-se que, também relativamente à ASSEC, os juros moratórios correm a partir da data da citação e não da data do evento danoso. Agravo regimental improvido. Processo (AgRg no Ag 1092134 SC 2008/0190848-8. TERCEIRA TURMA. DJe: 06/03/2009. Julgamento: 17/02/2009. Ministro Relator SIDNEI BENETI) (GRIFO NOSSO)

Não obstante, o ordenamento jurídico não tem um posicionamento seguro sobre a alteração genética, porém, existem alguns dispositivos que protegem a vida intrauterina que podem ser utilizados analogamente. Situações como a reprodução assistida, aborto, eutanásia e afins (distanásia, ortonásia, suicídio assistido), anencefalia, dentro outras<sup>168</sup>.

Á título de exemplo, segue ementa do acórdão sobre a anencefalia da ADPF nº 54 julgado em sede de decisão cautelar pelo STF em 2007<sup>169</sup>:

ADPF – ADEQUAÇÃO – INTERRUÇÃO DA GRAVIDEZ – FETO ANENCÉFALO – POLÍTICA JUDICIÁRIA – MACROPROCESSO. [...] Em jogo valores consagrados na Lei Fundamental - como o são os da dignidade da pessoa humana, da saúde, da liberdade e autonomia da manifestação da vontade e da legalidade -,

<sup>168</sup> GUERRA, Arthur Magno e Silva. Direitos fundamentais e manipulação da vida intra-uterina: suporte bioético à interpretação constitucional in MEZZARROBA, Orides; FEITOSA, Raymundo Juliano Rego; SILVEIRA, Vladimir Oliveira da; SÉLLOS-KNOERR, Viviane Coêlho de (ORG). **Biodireito**. V. 3. Curitiba: Clássica, 2014, p. 187.

<sup>169</sup> BRASIL. SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **ADPF 54**. Ministro Relator Marco Aurélio. Disponível em: <<https://www.stf.jus.br/arquivo/cms/processoAudienciaPublicaAdpf54/anexo/adpf54audiencia.pdf>>. Acesso em: 14 abril 2021.

considerados a interrupção da gravidez de feto anencéfalo e os enfoques diversificados sobre a configuração do crime de aborto, adequada surge a argüição de descumprimento de preceito fundamental.

A liminar no sentido de autorizar o aborto quando houver diagnosticada a anencefalia fetal foi concedida pelo Ministro Marco Aurélio Mello.

Entretanto, percebe-se que o Supremo Tribunal Federal utilizou-se de critérios passionais, religiosos e morais e valores pessoais ante argumentos bioéticos, provocando insegurança jurídica.

Além disso, a Corte Suprema também julgou a antemencionada ADI nº 3.510 acerca da extração de células tronco de embriões excedentários. A decisão acolheu a violação do princípio da dignidade humana na técnica com base na Lei de Biossegurança, conforme dispõe-se do voto do Ministro Relator Carlos Ayres Britto<sup>170</sup>:

“Era do conhecimento”, ajunte-se, em benefício da saúde humana e contra eventuais tramas do acaso e até dos golpes da própria natureza, num contexto de solidária, compassiva ou fraternal legalidade que, longe de traduzir desprezo ou desrespeito aos congelados embriões in vitro, significa apreço e reverência a criaturas humanas que sofrem e se desesperam nas ânsias de um infortúnio que muitas vezes lhes parece maior que a ciência dos homens e a própria vontade de Deus.

Mais uma vez, o quesito bioético foi deixado de lado mesmo frente ao desenvolvimento biotecnológico expressivo do qual tratava a Ação. Nas palavras do prof. Álvaro Ricardo de Souza Cruz<sup>171</sup>:

A crescente incapacidade de integração sistêmica do direito produz uma dissonância entre a prática dos agentes públicos e o texto constitucional, causando enorme desestima social do complexo normativo

---

<sup>170</sup> BRASIL. SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **ADI 3510**. Relator Ministro Carlos Britto. Disponível em: <[http://conjur.estadao.com.br/pdf/Voto\\_Britto\\_ADI3510.pdf](http://conjur.estadao.com.br/pdf/Voto_Britto_ADI3510.pdf)> . Acesso em: 5 abril 2021.

<sup>171</sup> SOUZA CRUZ, Álvaro Ricardo de. Um exame crítico-deliberativo da legitimidade da nova ordem econômica internacional. P. 451. In, SAMPAIO, José Adércio Leite. **Jurisdição Constitucional e direitos fundamentais**. Belo Horizonte: Del Rey, 2003.



Certo é que as decisões citadas carecem de observância ao aspecto principiológico, pós-positivista.

Acontece que a manipulação genética ainda não foi levada à apreciação de um Tribunal Constitucional e, dessa forma, resta apenas a especulação com base na tendência dos julgadores ao enfrentarem situações de mesmo calibre e igualmente concernentes ao campo da bioética. No entanto, importa ressaltar que a manifestação dessas tendências não é o meio mais adequado para resolver a controvérsia.

É necessário atentar-se mais aos princípios reguladores da bioética, constitucionais e jurídicos adotados na orientação de pesquisas em seres humanos.

Outrossim, o art. 218, §4º, também da Constituição<sup>172</sup>, prevê a responsabilidade do Estado em promover e incentivar o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológica por meio de leis que apoiem e estimulem as empresas ao investimento em pesquisa para a criação de tecnologia adequada ao país.

O art. 225, §1º, inciso II e V<sup>173</sup>, por sua vez, antecederam os avanços da biomedicina ao estipular a conservação da diversidade biológica e a integridade do patrimônio genético do país, além da fiscalização das entidades que lidam com pesquisa e manipulação genética, controle da produção, comercialização e emprego de técnicas, métodos e substâncias que possam gerar risco à vida e a higidez ambiental.<sup>174</sup>

Em suma, diante de todo o conteúdo até então apresentado, não resta dúvidas de que a área da ciência está em constante desenvolvimento e a demanda da bioética sempre em alta junto à essas evoluções e de que não existe um consenso sobre a prática da manipulação genética humana.

De mãos dadas às novidades científicas está, também, o campo jurídico, que tende a evoluir e transformar-se com base na inovação, gerando novo regramento

---

<sup>172</sup> BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988, Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

<sup>173</sup> BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988, Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

<sup>174</sup> FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; DIAFERIA, Adriana. **Biodiversidade e patrimônio genético no direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Max Limonad. 1999, p. 23 a 31.

ou jurisprudência. Dessa forma, impossível que não surjam novos argumentos, pesquisas, doutrinas e regulamentações acerca do assunto nos próximos tempos.

Assim, frente à relevância e contemporaneidade do tema, indispensável que seja dada continuidade à pesquisa.

## CONCLUSÃO

Não é nenhum segredo que a humanidade tem contemplado a manipulação genética há diversas décadas, situações cogitadas em obras por vezes fictícias, outras baseadas na mais pura ciência. Entretanto, essa possibilidade só se tornou concreta e viável recentemente, com a divulgação do estudo realizado pela equipe de Huang na China.

Essa novidade trouxe à tona todos os remotos temores dos autores que já previam as consequências em potencial dessa evolução e, dessa forma, uma torrente de publicações e debates acerca do assunto.

A alteração genética só se fez possível com o desenvolvimento da biotecnologia, isto é, da aplicação da ciência e do conhecimento à biogenética. Nesses termos, importa que sejam analisados termos como a bioética e o biodireito.

O primeiro trata do estudo transdisciplinar entre biologia, medicina, filosofia e direito e averigua exigências a uma administração responsável da vida humana, animal e responsabilidade ambiental. Do encontro da bioética com o direito, surge o biodireito, que objetifica à análise do avanço da biomedicina frente ao direito e as relações jurídicas resultantes. Essas duas áreas de estudo devem então ser aplicadas ao estudo da engenharia genética, que caracteriza a manipulação do DNA de forma a diversificar às características genéticas de um organismo.

A biotecnologia pode ser utilizada na clonagem ou, temática central do presente trabalho, na manipulação genética. Essa última pode ser empregada com fim terapêutico, ou seja, tratamento de patologias genéticas, ou de melhoramento, o que indica uma superação do ser humano como é conhecido, uma fuga da seleção natural.

Feita essa construção e compreensão dos conceitos mais essenciais ao estudo, nota-se que, mesmo em frente a tamanha evolução, crucial que seja respeitado a vida e, especificamente, o princípio da dignidade humana. Questionam-se os benefícios reais trazidos pela alteração genética a humanidade e convida-se toda a comunidade científica a debater sobre o assunto.

Diante desse estudo, bem como da constatação anterior, desenvolvem-se diferentes correntes posicionando-se acerca da bioengenharia genética aplicada a humanos. Cada corrente tende a avaliar e contrapor os riscos e benefícios da técnica, adotando diferentes aspectos e argumentos. Os doutrinadores dividem-se

em três correntes, sendo estas a corrente favorável, a corrente contrária e a corrente moderada.

Os autores posicionam-se com base na avaliação de riscos, o que implica na identificação e reconhecimento de contingências através de análise dos aspectos sociais, culturais, éticos, políticos e legais, buscando assim evitá-las ou, ao menos, diminuir seu impacto.

Outrossim, são analisados também os benefícios trazidos pela técnica.

Assim, a corrente favorável, ou transumanista, adota a teoria proacionista, ou seja, defende a manipulação genética sob ao argumento de que, sendo possível sua realização e sendo a previsão de seus resultados positiva, não há razão para não ser feita.

Em sentido oposto, aderindo à teoria precaucionista, a corrente contrária, também conhecida como bioludista, sustenta que não deve ser efetuada esse tipo de modificação em virtude do risco da manipulação genética, tendo em vista a imprevisibilidade dos resultados.

Não obstante, a doutrina moderada adota um entendimento entre as correntes antecessoras, isto é, justificam a manipulação genética, porém somente em situações específicas e havendo extensa pesquisa anterior que demonstre a viabilidade do processo científico.

Há pouco respaldo legal no quesito da manipulação específica dos genes humanos, porém, compreendendo a ética sobreposta ao assunto, torna-se mais fácil a construção do direito.

Aliás, fazendo uma devida análise dos princípios e normas constitucionais e infraconstitucionais, bem como das diversas regulamentações bioéticas pátrias e alienígenas exaradas de Convenções e Declarações, possível prever qual caminho o direito nacional tende a adotar. Considerando a realidade e atualidade da alteração genética, não é difícil de imaginar que logo será tema de jurisprudência e debates também no campo jurídico para além das discussões científicas.

Por enquanto a única análise possível no que diz respeito à jurisprudência brasileira é a de assuntos análogos à manipulação genética, ou que ao menos lidem com o biodireito, a bioética e a dignidade da pessoa humana de forma semelhante, como, por exemplo, relativos à reprodução assistida, aborto, eutanásia e anencefalia, e, ainda assim, existe muito pouco em que se basear.

O que se sabe é que os instrumentos jurídicos que devem ser observados com primazia no território nacional são a Constituição Federal no tratante do direito à vida, integridade física e psíquica, privacidade, garantia a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como a dignidade da pessoa humana, a Lei da Biossegurança (Lei nº 11.105/2005) e a Lei da Propriedade Industrial no quesito da técnica, uma vez que os OGM, por tratar-se de organismos vivos, não podem ser patenteados.

Insta ressaltar que deve ser observada também a livre expressão médico-científica garantido pela Constituição Pátria, desde que esta não esbarre na dignidade humana.

Ademais, em âmbito internacional, mas aplicado ao Brasil, por ser signatário, importam a Declaração Universal dos Direitos Humanos da UNO, a Declaração Universal do Genoma Humano e Direitos Humanos e a Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos da UNESCO, a Declaração de Bilbao e, em âmbito regional, o Pacto de San Jose de Costa Rica.

Frente a todo o exposto, entende-se que existe um consenso no entendimento dos autores envolvidos nos debates no que diz respeito à manipulação genética de células somáticas humanas. Os doutrinadores concordam que esta apresenta benefícios quando destinada ao tratamento de patologias, sendo importante a realização de pesquisas básicas e clínicas para aprimoramento das técnicas. No entanto, os autores divergem quanto à edição de células germinativas humanas e, principalmente, quanto à edição para fins de melhoramento.

Seguindo essa linha, importa ressaltar que o direito não regula, nem poderia fazê-lo, o comportamento humano, mas, tão somente, o segue de forma a regulamentar a sociedade. Assim, a produção normativa se guia pelos fatos sociais ocorridos.

Dessa maneira, não há sentido que a manipulação genética humana seja regulamentada por uma lei, tendo em vista não se tratar de uma prática consolidada dentro da biotecnologia e que ainda está em pleno desenvolvimento, sendo que novas técnicas e aplicações têm sido descobertas com o andar dessa evolução.

O simples exame da legislação, tanto pátria quanto estrangeira, não consegue prever todas as possibilidades que podem ser concebidas pela criatividade humana. Nesse sentido, os cientistas não se absterão de criar método

diferente, renovando as técnicas, caso o texto constitucional vier a antever uma espécie de manipulação dos genes proibida e, assim, desviando da tipificação.

Uma resposta plausível a este dilema está na interpretação dos direitos fundamentais aplicados à bioética quando os experimentos científicos lidem com a exploração de embriões humanos, a clonagem humana, ou aproveitamento e comercialização de embriões, a criação de indivíduos descerebrados com a finalidade de extração de órgãos e transplantes, bem como tantas outras situações que podem surgir.

A interpretação e observância dos direitos faz-se ainda mais relevante sobre àqueles que tratam sobre a vida intrauterina, uma vez que tendem a suportar o bruto dos efeitos dos avanços científicos no campo da alteração genética e, dessa forma, a determinação de repostas “acertadas” pode ser aplicada ao caso concreto.

Nesse ínterim, eis que desponta outro impasse, a aplicação desses direitos fundamentais pelos Tribunais. É notório que sua aplicação importa para o Estado Democrático de Direito, entretanto, parece que não tem sido dada a devida importância à esta pela jurisdição pátria. Pelo contrário, pouco têm sido exploradas a intercomunicabilidade, bem como interdisciplinaridade dos princípios bioéticos para com o texto constitucional que assegura a o respeito à saúde, vida, intimidade, segurança, dentro outros, e, conseqüentemente, a dignidade da pessoa humana.

Necessário que os Tribunais sigam uma conduta adequada ao contexto e conectada à realidade da ciência moderna, sem adotar meros conformismos ou paixões. Isso porque quando desconexo o direito da situação, há um desvio entre a solução adotada e os objetivos estatais e constitucionais.

## REFERÊNCIAS

ADORNO, Roberto. The precautionary principle: a new legal standard for a technological age. **Journal of International Biotechnology Law**, v. 1, p. 11-19, 2004.

ALVES, Jones Figueiredo; DELGADO, Mario Luiz (org). **Novo Código Civil: questões controvertidas**. São Paulo: Método, 2003.

ANNAS, George; ANDREWS, Lori; ISASI, Rosario. Protecting the endangered human: toward an international treaty prohibiting cloning and inheritable alterations. **American Journal of Law and Medicine**, v. 28, n. 2 e 3, p. 151-178, 2002.

BALTIMORE, David; BERG, Paul; BOTCHAN, Michael; CARROLL, Dana; CHARO, R. Alta; CHURCH, George. et al. A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification. **Science**, v. 348, n. 6230, p. 36-38, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4394183/>>; Acesso em: 25 março 2021.

BARILAN, Yechiel Michael. **Human Dignity, Human Rights, and Responsibility: The New Language of Global Bioethics and Biolaw**. Cambridge: The MIT Press, 2012.

BBC BRASIL. Bush veta pesquisas com células-tronco (2006). Disponível em: <[https://www.bbc.com/portuguese/noticias/story/2006/07/060719\\_euacelulastro ncorc](https://www.bbc.com/portuguese/noticias/story/2006/07/060719_euacelulastro ncorc)> Acesso em: 20 jan 2021.

BELLINO, Francesco. **Fundamentos da bioética**. Bauru: EDUSC, 1997.  
BOSTROM, Nick. **A history of transhumanist thought**. Journal of Evolution and Technology, v. 14, n. 1, p. 1-30, 2005.

BRASIL, **Lei nº 11.105**, DE 24 DE MARÇO DE 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/l11105.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.html)> Acesso em: 20 nov. 2020.

BRASIL. **Constituição** (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988, Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.279/1996**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm)> Acesso em 20 nov. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade>>. Acesso em: 18 nov 2020

BRASIL. SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **ADI 3510**. Relator Ministro Carlos Britto. Disponível em: <[http://conjur.estadao.com.br/pdf/Voto\\_Britto\\_ADI3510.pdf](http://conjur.estadao.com.br/pdf/Voto_Britto_ADI3510.pdf)> . Acesso em: 5 abril 2021.

BRASIL. SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **ADPF 54**. Ministro Relator Marco Aurélio. Disponível em: <<https://www.stf.jus.br/arquivo/cms/processoAudienciaPublicaAdpf54/anexo/adpf54audiencia.pdf>>. Acesso em: 14 abril 2021.

BUCHANAN, Allen. **Beyond humanity?** The ethics of biomedical enhancement. Oxford: Oxford University Press, 2013.

CARDIA, Luís Augusto Mattiazzo. Biodireito: em defesa do patrimônio da humanidade. In **Jus Navigandi**, Teresina, ano 5, n. 39, 1 fev 2000. Disponível em: <<http://jus.com.br/revista/texto/1836>>. Acesso em: 12 abril 2021.

CLYNES, Manfred; KLINE, Nathan. Cyborgs and space. In: GRAY, Chris H. (Org.). **The cyborg handbook**. New York: Routledge, 1995.

COHEN, Claudio; OLIVEIRA, Reinaldo Ayer de. **Bioética, direito e medicina**. 1. ed. Barueri: Manolo, 2020.

COLLINS, Francis S. **Statement on NIH funding of research using gene-editing technologies in human embryos** (2015). Disponível em: <<https://www.nih.gov/about-nih/who-we-are/nih-director/statements/statement-nih-funding-research-using-gene-editing-technologies-human-embryos>>. Acesso em: 04 mar 2021.

Comitê Internacional de Bioética da UNESCO. **Diretrizes para a Implementação da Declaração Universal sobre o Genoma Humano e os Direitos Humanos**. 1999. Disponível em: <[http://www.ghente.org/doc\\_juridicos/dechumana.htm](http://www.ghente.org/doc_juridicos/dechumana.htm)>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

COMMISSION ON THE ETHICS OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND TECHNOLOGY. **The precautionary principle**. Paris: UNESCO, 2005.  
Confederação Nacional de Municípios. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<http://www.ods.cnm.org.br/agenda-2030>>. Acesso em: 15 maio 2021.

CORREIA, Francisco de Assis. Alguns desafios atuais da bioética. In: PESSINI, Leo; BARCHIFONTAINE, Christian de Paul de (Org). **Fundamentos da bioética**. 2.ed, São Paulo: Paulus, 2002.

CYRANOSKI, David. Ethics of embryo editing divides scientists. **Nature**, v. 519, n. 7543, p. 272-272, 2015.

CYRANOSKI, David; REARDON, Sara. Embryo editing sparks epic debate. **Nature**, v. 520, n. 7549, p. 593-594, 2015.



**Declaração de Bilbao.** 1993. Disponível em: < <https://cpmr-atlantic.org/pt-pt/download/final-declaration-bilbao-2015/>>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

JDINIZ, Maria Helena. **O estado atual do biodireito**, ed. 10, São Paulo: Saraiva, 2017.

DRESSER, Rebecca S.; [et al]. **Human Dignity and Bioethics: Essays** Commissioned by the President's Council on Bioethics. Washington D.C., 2008.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; DIAFERIA, Adriana. **Biodiversidade e patrimônio genético no direito ambiental brasileiro.** São Paulo: Max Limonad. 1999, p. 23 a 31.

FISCHHOFF, B.; BREWER, N.; DOWNS, S. Introduction. In: FISCHHOFF, B.; BREWER, N.; DOWNS, S. (Org.). **Communicating risks and benefits: an evidence-based user's guide.** New Hampshire: Food and Drug Administration & Department of Health and Human Services, 2011.

FRANÇA, Fernanda StapenHorst, et al. **Bioética e biossegurança aplicada.** Porto Alegre: Sagah, 2017.

FRANCISCONI, Carlos Fernando; GOLDIM, José Roberto; LOPES, Maria Helena Itaquí. O papel dos Comitês de bioética na humanização da assistência à saúde. **Revista Bioética**, v. 10, n. 2, p. 147-157. Disponível em: <[https://revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista\\_bioetica/article/view/219](https://revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista_bioetica/article/view/219)>. Acesso em: 15 mar 2021

FUKUYAMA, Francis. **Nosso futuro pós-humano: consequências da revolução da biotecnologia.** Rio de Janeiro: Rocco, 2003.

FURTADO, Rafael Nogueira. **Controvérsias sobre edição genética: Da crise do humanismo aos impasses da modificação do DNA.** 1. ed. Santa Maria: Arco Editores, 2020.

FURTADO, Rafael Nogueira. Uso da análise discursiva sobre riscos como ferramenta de pesquisa em bioética. **Revista Filogênese** VL 14. 2020. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/349158843\\_Uso\\_da\\_analise\\_discursiva\\_sobre\\_riscos\\_como\\_ferramenta\\_de\\_pesquisa\\_em\\_bioetica](https://www.researchgate.net/publication/349158843_Uso_da_analise_discursiva_sobre_riscos_como_ferramenta_de_pesquisa_em_bioetica)>. Acesso em.12 mar 2021.

GARCIA, Maria. **Limites da ciência: A dignidade da pessoa humana, a ética da responsabilidade,** Porto Alegre: Revista dos Tribunais, 2004.

GORDON, John-Stewart; RENTELN, Alison Dundes; TEAYS, Wanda. **Global Bioethics and Human Rights: Contemporary Issues.** Lanhan: Rowman & Littlefield, 2014.

GOZZO, Débora; LIGIERA, Wilson Ricardo. **Bioética e direitos fundamentais**. São Paulo: Saraiva, 2012.

GRACIA, Diego. **Fundamentos de bioética**, Madrid: Eudema, 1989.

GUERRA, Arthur Magno e Silva. **Direitos fundamentais e manipulação da vida intra-uterina**: suporte bioético à interpretação constitucional *in* MEZZAROBBA, Orides; FEITOSA, Raymundo Juliano Rego; SILVEIRA, Vladimir Oliveira da; SÉLLOS-KNOERR, Viviane Coêlho de (ORG). *Biodireito*. V. 3. Curitiba: Clássica, 2014, p. 179-197.

HARRIS, John. Germline manipulation and our future worlds. **The American Journal of Bioethics**, v. 15, n. 12, p. 30-34, 2015

HINXTON GROUP. **Statement on genome editing technologies and human germline genetic modification** (2015). Disponível em: <[http://www.hinxtongroup.org/Hinxton2015\\_Statement.pdf](http://www.hinxtongroup.org/Hinxton2015_Statement.pdf)>. Acesso em: 04 março 2021.

HUGHES, James. **Citizen cyborg**: why democratic societies must respond to the redesigned human of the future. Boulder: Westview, 2004.

HUXLEY, Aldous. **Admirável mundo novo**. Tradução: Vidal de Oliveira. 22. ed. São Paulo: Globo, 2009.

ONU. **Declaração sobre a Utilização do Progresso Científico e Tecnológico no Interesse da Paz e em Benefício da Humanidade**. 1975. Disponível em: < <http://www.dhnet.org.br/direitos/sip/onu/bmestar/dec75.htm> >. Acesso em 20 de novembro de 2020.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR STEM CELL RESEARCH. **Guidelines for stem cell research and clinical translation** (2016). Disponível em: <<https://www.isscr.org/policy/guidelines-for-stem-cell-research-and-clinical-translation>>. Acesso: 23 fev 2021.

JARDINE, Cynthia; HRUDEY, Steve; SHORTREED, John; CRAIG, Lorraine.; KREWSKI, Daniel; FURGAL, Chris M. Risk management frameworks for human health and environmental risks. **Journal of Toxicology and Environmental Health**, v. 6, n. 6, p. 569-720, 2003. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/publication/8939274\\_Risk\\_Management\\_Frameworks\\_for\\_Human\\_Health\\_and\\_Environmental\\_Risks](https://www.researchgate.net/publication/8939274_Risk_Management_Frameworks_for_Human_Health_and_Environmental_Risks) >. Acesso em: 17 abril 2021

JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006.

KANT, Immanuel. **Fundamentação da metafísica dos costumes**. Lisboa: Ed. 70, 2004.

KASS, Leon. **Life, liberty, and defense of dignity**: the challenge for bioethics. San Francisco: Encounter Books, 2002.

KELCH, Rita. **Direitos da personalidade e clonagem humana**. ed. 6. São Paulo: Método, 2000.

LAFER, Celso. **A reconstrução dos direitos humanos**. São Paulo: Companhia das letras, 2006.

LANPHIER, Edward; URNOV, Fyodor; HAECKER, Sarah Ehlen; WERNER, Michael; SMOLENSKI, Joanna. Don't edit the human germ line. **Nature**, v. 519, n. 7544, p. 410-411, 2015.

LEITE, Eduardo Oliveira, **Da Bioética ao Biodireito**: reflexões sobre a necessidade e emergência de uma legislação, palestra proferida no Simpósio de Bioética e Biodireito, Londrina, 1997.

LEWIS, C. S. A abolição do homem. Tradução: Remo Mannarino Filho. 2. ed. São Paulo: WMF Martin Fontes, 2012.

LIANG, Puping. et al. CRISPR/Cas9-mediated gene editing in human tripronuclear zygotes. **Protein & Cell**. Maio, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s13238-015-0153-5>>; Acesso em: 02 jan 2021.

LOUREIRO, Claudia Regina Magalhães. **Introdução ao Biodireito**, São Paulo: Saraiva, 2009.

LUGARINHO, Liliana Maria Planel. **Bioética na incorporação de procedimentos**, um olhar exploratório na saúde suplementar. 2004.

MAEDER, Morgan L.; GERSBACH, Charles A. Genome-editing technology for gene and cell therapy. **Molecular Therapy**, v. 24, n. 3, p. 430-446, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525001616309613>>. Acesso em: 06 maio 2021.

MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus. **Curso de bioética e biodireito**. 4. ed. São Paulo: Almedina, 2020.

MARELLI, Leticia Franco. Relatório de Belmont (1974). **Conteúdo Jurídico**. 2013. Disponível em: <[http://www.conteudojuridico.com.br/artigo,relatorio-de-belmont-1978,42516.html#:~:text=O%20Relat%C3%B3rio%20de%20Belmont%20apresenta,c\)%20o%20princ%C3%ADpio%20da%20justi%C3%A7a.](http://www.conteudojuridico.com.br/artigo,relatorio-de-belmont-1978,42516.html#:~:text=O%20Relat%C3%B3rio%20de%20Belmont%20apresenta,c)%20o%20princ%C3%ADpio%20da%20justi%C3%A7a.)>. Acesso em: 14 de abril de 2021.

MARTINS-COSTA, Judith. **Bioética e responsabilidade**. Rio de Janeiro: Forense, 2008.

MORE, Max. The philosophy of transhumanism. In: MORE, Max; VITA-MORE, Natasha (Org.). **The transhumanist reader: classical and contemporary essays on the science, technology and philosophy of the human future.** Hoboken: Wiley-Blackwell, 2013.

NAAM, Ramez. **More than human: embracing the promise of biological enhancement.** 2. ed. New York: Broadway Books, 2010.

NAMBAM, Edson Tetsuzo. **Manual de bioética e biodireito,** São Paulo: Atlas, 2015.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Risk assessment in the federal government: managing the process.** Washington: The National Academies Press, 1983.

NAVARRO, Andreyra Mendes de Almeida Scherer. **O obscuro objeto do poder: ética e direito na sociedade biotecnológica,** Rio de Janeiro: Lúmen Júris editora, 2007.

ONU. **Assembleia Geral da. Declaração Universal dos Direitos Humanos,** 217 (III) A (Paris, 1948), Disponível em: <http://www.un.org/en/universal-declaration-human->

ONU. **Convenção das Nações Unidas Sobre a Diversidade Biológica,** 1992. Disponível em: < <https://www.cbd.int/cop/cop-presidency/cop-08-presidency-report-pt.pdf> >. Acesso em 20 de novembro de 2020.

ONU. **Declaração sobre a Utilização do Progresso Científico e Tecnológico no**

ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS. **Convenção Americana de Direitos Humanos** ("Pacto de San José de Costa Rica"), 1969. Disponível em: < [https://www.cidh.oas.org/basicos/portugues/c.convencao\\_americana.htm](https://www.cidh.oas.org/basicos/portugues/c.convencao_americana.htm)>; Acesso em 20 de novembro de 202.

PESSINI, Leo; BARCHIFONTAINE, Christian de Paul de (Org). **Fundamentos da bioética.** 2.ed, São Paulo, Paulus, 2002.

POTTER, Van Rensselaer. Bioethics, the Science of Survival. In: **Perspectives in Biology and Medicine.** Johns Hopkins University Press. V. 14, N 1, 1970. p. 127-153.

PRESIDENTIAL COMMISSION ON RISK ASSESSMENT AND RISK MANAGEMENT. **Framework for environmental health risk management.** Washington: The National Academies Press, 1997.

REICH, Warren. **Encyclopedia of Bioethics.** New York: Free Press, 1978. rights/; Acesso em 20 de novembro de 2020.

ROSE, Nikolas. **A política da própria vida**: biomedicina, poder e subjetividade no século XXI. Tradução: Paulo Ferreira Valerio. São Paulo: Paulus, 2013

RUAN, Hongyu; TANG, Xiang Dong; CHEN, Mai-Lei; JOINER, Mei-Ling; SUN, Guangrong; BROT, Nathan *et al.* High-quality life extension by the enzyme peptide methionine sulfoxide reductase. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 99, n. 5, 2748–2753, 2002.

SAMPAIO, José Adércio Leite. **Jurisdição Constitucional e direitos fundamentais**. Belo Horizonte: Del Rey, 2003.

SANDEL, Michael. **Contra a perfeição**: ética na era da engenharia genética. Tradução: Ana Carolina Mesquita. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015.

SANTAELLA, Lucia. Pós-humano, um conceito polissêmico. In: TRIVINHO, Eugênio (Org.). **Flagelos e horizontes do mundo em rede: política, estética e pensamento à sombra do pós-humano**. Porto Alegre: Sulina, 2009.

SAVULESCU, Julian; PUGH, Jonathan.; DOUGLAS, Thomas; GYNGELL, Christopher. The moral imperative to continue gene editing research on human embryos. **Protein & Cell**, v. 6, n. 7, p. 476-479, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s13238-015-0184-y>>; Acesso em: 01 fev 2021.

SCALQUETTE, Ana Cláudia S.; CAMILLO, Carlos Eduardo Nicoletti (Coord.); MALUF, Adriana Caldas do Rego Freitas Dabus *et al.* **Direito e Medicina**: novas fronteiras da ciência jurídica. São Paulo: Atlas, 2015.

SCHLINK, Bernhard. **Bioética à luz da liberdade científica**: estudo de caso baseado na decisão do STF sobre a constitucionalidade da Lei de biossegurança e no direito comparado alemão. São Paulo: Atlas, 2014.

SMITH JR, Daniel; NAGY, Tim; ALLISON, David. Calorie restriction: what recent results suggest for the future of aging research. **European Journal of Clinical Investigation**, v. 40, n. 5, p. 440-450, 2011.

SOARES, André Marcelo M.; PIÑEIRO, Walter Esteves. **Bioética e biodireito**: uma introdução. Coleção gestão em saúde, v. I. São Paulo: Loyola, 2002.

SPIELMAN, Bethany J. **Bioethics in law**. Totowa: Humana Press Inc., 2007.

SPINK, Mary Jane Paris. Contornos do risco na modernidade reflexiva: contribuições da psicologia social. **Psicologia & Saúde**, v. 12, n. 112, p. 156-173, 2000. Disponível em: <<https://www.worldcat.org/title/contornos-do-risco-na-modernidade-reflexiva-contribuicoes-da-psicologia-social/oclc/70016665>>. Acesso em: 06 maio 2021.

UNESCO. **Comitê Internacional de Bioética da. Diretrizes para a Implementação da Declaração Universal sobre o Genoma Humano e os Direitos Humanos.** 1999. Disponível em: <[http://www.ghente.org/doc\\_juridicos/dechumana.htm](http://www.ghente.org/doc_juridicos/dechumana.htm)>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

UNESCO, **Declaração Universal do Genoma Humano e dos Direitos Humanos,** 1997. Disponível em <[http://www.ghente.org/doc\\_juridicos/dechumana.htm](http://www.ghente.org/doc_juridicos/dechumana.htm)>; Acesso em 20 de novembro de 2020.

UNESCO, **Declaração Universal sobre Bioética e Direito Humanos.** Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/declaracao\\_univ\\_bioetica\\_dir\\_hum.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/declaracao_univ_bioetica_dir_hum.pdf)>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

UNESCO. International Bioethics Comitee. **Report of the IBC on Updating Its Reflection on the Human Genome and Human Rights.** Paris: UNESCO, 2015. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233258>>. Acesso em: 19 abril 2021.

VILHENA, Oscar Vieira (col. de Flávia Scabin). **Direitos fundamentais** – uma leitura da jurisprudência do STF. São Paulo: Malheiros, 2006.

ZATZ, Mayana. **Genética:** escolhas que nossos avôs faziam. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2012.